

DIALOG(R) File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat ;  
(c) 2002 EPO. All rts. reserv.

8540354

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 1020587 A2 890124 <No. of Patents: 002>

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date	
JP 1020587	A2	890124	JP 87177407	A	870716	(BASIC)
JP 2637104	B2	970806	JP 87177407	A	870716	

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 87177407 A 870716

PATENT FAMILY:

JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 1020587 A2 890124

IMAGE FORMING DEVICE (English)

Patent Assignee: TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO

Author (Inventor): SHIMAZAKI TAKASHI; FUSHIMI SEIICHIRO

Priority (No,Kind,Date): JP 87177407 A 870716

Applic (No,Kind,Date): JP 87177407 A 870716

IPC: \* G03G-021/00

JAPIO Reference No: ; 130200P000040

Language of Document: Japanese

Patent (No,Kind,Date): JP 2637104 B2 970806

Priority (No,Kind,Date): JP 87177407 A 870716

Applic (No,Kind,Date): JP 87177407 A 870716

IPC: \* G03G-015/08; G03G-021/10

JAPIO Reference No: \* 130200P000040

Language of Document: Japanese



DIALOG(R) File 347:JAPIO  
(c) 2002 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

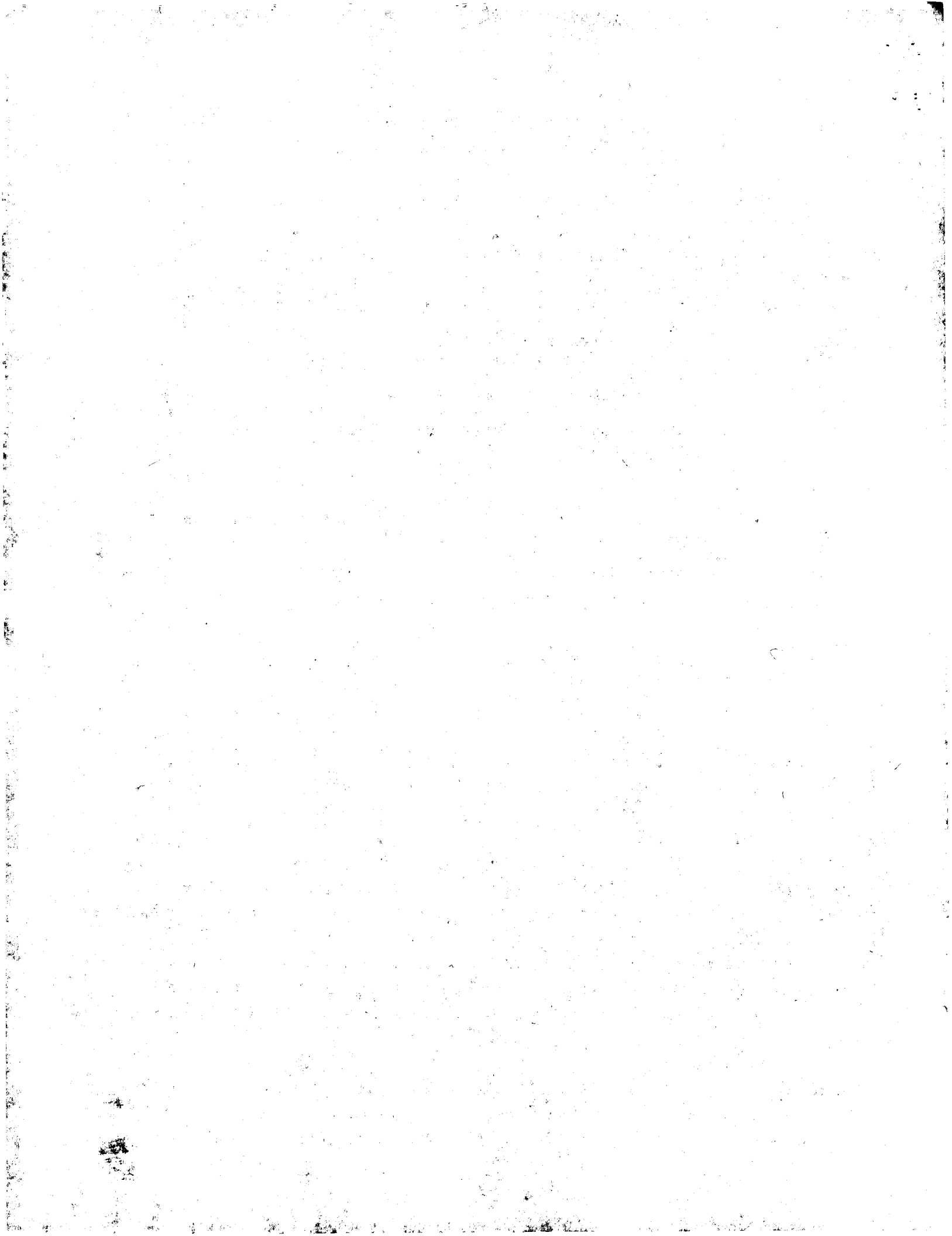
02722987      \*\*Image available\*\*  
IMAGE FORMING DEVICE

PUB. NO.:        01-020587    [ J P 1020587 A]  
PUBLISHED:      January 24, 1989 (19890124)  
INVENTOR(s):    SHIMAZAKI TAKASHI  
                 FUSHIMI SEIICHIRO  
APPLICANT(s):   TOSHIBA CORP [000307] (A Japanese Company or Corporation), JP  
                 (Japan)  
APPL. NO.:      62-177407    [JP 87177407]  
FILED:          July 16, 1987 (19870716)  
INTL CLASS:     [4] G03G-021/00  
JAPIO CLASS:    29.4 (PRECISION INSTRUMENTS -- Business Machines)  
JAPIO KEYWORD: R002 (LASERS); R125 (CHEMISTRY -- Polycarbonate Resins); R139  
                 (INFORMATION PROCESSING -- Word Processors)  
JOURNAL:        Section: P, Section No. 869, Vol. 13, No. 200, Pg. 40, May  
                 12, 1989 (19890512)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To form a distinct image even when residual powder exists by arranging a memory elimination member which disturbs the residual coloring powder by sliding on the surface of an image carrier in the upstream of an electrifying means and the downstream of a transfer means.

CONSTITUTION: A memory eliminating brush 7 is fixedly arranged in the upstream of an electrostatic charger 3 and the downstream of a transfer device 6 in an image forming device which has the electrifier 3, an exposure optical system 4, a means 5 which inverts and develops an electrostatic latent image and the transfer device 6. The handle of the brush 7 abuts on a photosensitive body 2 and an Si rubber film 201 of an elasticity insulating material is stuck onto the brush side that is its rear side. The brush 7 is a satin weave 200 or a pile weave 205 made of fiber 202 having thickness 100 denier that is rayon containing carbon, the resistivity of the brush 7 is  $\leq 109 \text{ } \Omega \cdot \text{mm}$  and a polarity, which is  $\leq 700 \text{V}$ , opposite to a toner electrification polarity in a developer is impressed. The brush 7 can be replaced by a blade. Since the brush 7 disturbs the residual coloring powder that remains on the photosensitive body 2 after transferring, a former image doesn't remain even when the residual powder exists and the distinct image can be obtained.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-20587

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>  
G 03 G 21/00

識別記号  
1 1 2

庁内整理番号  
7204-2H

⑭ 公開 昭和64年(1989)1月24日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全28頁)

⑮ 発明の名称 画像形成装置

⑯ 特 願 昭62-177407

⑰ 出 願 昭62(1987)7月16日

⑱ 発 明 者 島 崎 隆 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社東芝柳町工場内  
⑲ 発 明 者 伏 見 誠 一郎 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社東芝柳町工場内  
⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地  
㉑ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外 2 名

明 細 書

1. 発明の名称

画像形成装置

2. 特許請求の範囲

(1) 像担持体を帯電する帯電手段と、前記像担持体に静電潜像を形成するための露光手段と、前記静電潜像を着色粉により顕像化する現像手段と、前記像担持体上の顕像を記録媒体に転写する転写手段とを有し、上記転写手段による転写後に像担持体上に残った未転写着色粉を前記現像手段による現像と同時にクリーニングするようにした画像形成装置であって、前記帯電手段の上流側かつ前記転写手段の下流側に像担持体表面に摩擦して残像着色粉を落とすメモリ除去部材を配置したことを特徴とする画像形成装置。

(2) 現 手段は静電潜像を反転現像することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の画像形成装置。

(3) メモリ除去部材が、ブラシで構成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の

画像形成装置。

(4) メモリ除去部材が、像担持体に膜を当てたブラシとこのブラシの背面側に像担持体と接触する面とは反対側の面に設けられた裏当てフィルムからなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の画像形成装置。

(5) ブラシが、固定されていることを特徴とする特許請求の範囲第3項または第4項記載の画像形成装置。

(6) ブラシの比抵抗が、 $109\Omega\text{cm}$ 以下であることを特徴とする特許請求の範囲第3項または第4項記載の画像形成装置。

(7) ブラシには、現像剤中の着色粉の帯電極性とは逆の極性で700V以下の電圧が印加されることを特徴とする特許請求の範囲第3項または第4項記載の画像形成装置。

(8) ブラシは、繊維の太さが100μm以下であることを特徴とする特許請求の範囲第3項または第4項記載の画像形成装置。

(9) ブラシは、編み織りであることを特徴とす

る特許請求の範囲第3項または第4項記載の画像形成装置。

00ブラスは、ペイル張りであることを特徴とする特許請求の範囲第3項または第4項記載の画像形成装置。

01メモリ除去部材が、ブレードで構成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の画像形成装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### [ 発明の目的 ]

##### ( 産業上の利用分野 )

本発明は、帯電された記録紙体上に光を照射して静電潜像を形成する工程を含む記録装置に関する。

##### ( 従来の技術 )

従来、この種の記録装置は、例えば第40図に示すように、像担持体としてドラム状の感光体700を備えており、この感光体700の周囲部には、矢印で示す回転方向に沿って帯電部701、露光部702、現像部703、転写チャージャ

704、剥離チャージャ705、クリーナ706、除電707を順次配設しており、感光体700を帯電部701で均一に帯電し、露光部702で静電潜像を形成し、現像部703で着色粉であるトナーにより可視像化し、転写チャージャ704で普通紙等の転写部材P上に転写し、剥離チャージャ705で剥離し、転写後に感光体700上に残留するトナー(転写残リトナー)708をクリーナ706でクリーンアップし、除電部707で潜像を消去して一工程を終了するようになっている。

しかしながら、転写残リトナー708をブレード709で掻き落してクリーナ706内部に単に回収するだけだと、通常2000~3000枚の記録でクリーナ706がトナーで満杯になってしまい使用不可能になってしまう。

そこで、一部の装置では感光体700と一緒にクリーナ706を廃棄してしまうものがあるが消耗品コストが高くなる上、ブリンドのような使用頻度の高い機器グラフィック画像などトナー消費量の多い機器にはすぐに使用不可能となり交換を

しなければならぬので好まれない。

以上のことを考慮して通常は第41図に示すようにクリーナ706内にトナー回収オーガ710というトナー搬送スクリーンが設けられクリーナ706外部のトナー回収ボックス(図示せず)に回収トナーを送り出すようになっている。

しかしながら、この回収ボックスも機器内の場所を専有するため大きなものが付けられず、数千枚の記録で交換が必要となり好ましくない。また、取り外しの時にトナーが一部にこぼれたりして交換者の手や衣類、床等を汚すことがあるため好まれない。

また、さらにクリーナ706のブレード709により感光体700がキズつきやすく、OPC(Organic Photo Conductor)感光体のような安価無害であるが柔らかい感光体700は極端に寿命が短いため、小径ドラムのような1枚の記録を行なうのに数回転もするようなものは交換サイクルが短くなり好ましくなく、機器の小型化の障害となっていた。

一方、同一装置を現像工程とクリーナ工程とを切換えることにより専用クリーンアップユニットを無くした2回転1コピー(プリント)方式のものも開発されているが、これは排トナーの煩しさがなくなるが、現像部を現像工程とクリーンアップ工程と分けるため感光体の外周が記録用紙より長くなければならぬ感光体700が大きくなってしまい装置の小型化を図る上で大きな障害という欠点を有していた。

##### ( 発明が解決しようとする問題点 )

このように、従来装置においては転写残リトナーをクリーンアップするためのクリーナや排トナーボックスがあり、数千枚の記録で交換されなければならない上、場所を取り小型化の障害となっている。また、ブレードなどのクリーンアップ部材によって感光体が損傷し感光体の寿命が短くなる。また、従来のクリーナ不要のタイプのものは感光体の大径化により装置の小型が図れず、しかも、処理スピードが遅いといった問題がある。

本発明は上記事情に基づきなされたもので、そ

の目的とするところは、感光体の小径化と専用クリーナを不要とすることができ、装置の小径化および低コスト化が可能であるとともに安価で、長寿命、しかも確実に画像形成が行なえる画像処理装置を提供しようとするものである。

#### [ 発明の構成 ]

##### ( 問題点を解決するための手段 )

本発明は、上記問題点を解決するために、像担持体を帯電する帯電手段と、前記像担持体に静電潜像を形成するための露光手段と、前記静電潜像を着色粉により顕像化する現像手段と、前記像担持体上の顕像を記録媒体に転写する転写手段とを有し、上記転写手段による転写後に像担持体上に残った未転写着色粉を前記現像手段による現像時に同時にクリーニングするようにした画像形成装置であって、前記帯電手段の上流側かつ前記転写手段の下流側に像担持体表面に接触して残存着色粉を乱すメモリ除去部材を配置したものである。

##### ( 作用 )

すなわち、本発明は現像手段が静電潜像を現

像すると同時に転写残り着色粉をクリーニングする方式としたから、従来のように専用のクリーナユニットを設ける必要がなく、装置の小径化、低コスト化、像担持体の長寿命化などが図れるとともに排トナーボックスの交換などの煩わしい作業が不要となるばかりでなく転写残り着色粉が回収され再利用されるためトナー補給の回数が減り、保守が極めて容易となる。さらに、同一装置を現像工程とクリーニング工程に切換えて行なう従来の2回転1コピー(プリント)のものに比べ、像担持体の小径化が可能で装置の小径化、低コスト化が可能となる。

さらに、帯電手段の上流側かつ転写手段の下流側にメモリ除去部材を設けて転写後に像担持体上に残存する残存着色粉を乱すようにしたから、たとえ残存着色粉が存在しても前回のイメージが残らず鮮明な画像形成が可能となる。

##### ( 実施例 )

以下、本発明の一実施例を第1図ないし第3図を参照して説明する。第1図は本発明の画

像形成装置としての半導体レーザを用いた電子写真方式の記録装置の概略的構成図である。

この記録装置(Laser Page Printer)は、電子計算機、ワードプロセッサ等の外部出力装置であるホストシステム(図示しない)とインターフェース回路等の伝送コントローラを介して結合された状態となっている。

そして、ホストシステムより印字開始信号を受けると画像形成動作を開始し記録媒体に記録して出力するようになっている。

この記録装置は次のように構成となっている。すなわち、図中1は装置本体であり、この装置本体1内には像担持体としてのドラム状感光体2が配置されている。この感光体2の周囲には、前露光手段3、帯電手段4、露光手段5、現像手段6、転写手段7、後送するメモリ除去部材7'が順次配置されている。

また、装置本体1内下部には、給紙カセット8から給紙手段9を介してそれぞれ給紙された記録媒体としての用紙Pを前記感光体2と転写手段

6との間の画像転写部11を経て装置本体1の上流側に設けられた排紙トレイ12に導く用紙搬送路13が形成されている。

また、この用紙搬送路13の画像転写部11の上流側にはアライニングローラ対14が、また、下流側には定着装置15および排紙ローラ対16が配置されている。

しかして、ホストシステムにより印字開始信号を受けるとドラム状の感光体2が回転するとともに、感光体2は帯電手段4で帯電される。次にホストシステムよりのドットイメージデータを受けて変調されたレーザビーム5を後送するポリゴンスキャナを含む光学系からなる露光手段5を用いて、帯電された上記感光体2を走査露光し、静電潜像を形成する。

静電潜像は現像手段6によって現像され顕像される。次いで給紙カセット8より搬送された用紙P上に転写手段7を用いて顕像を転写し、定着装置15により用紙P上に顕像を定着し、排紙トレイ12上に排出するようになっている。

また、本発明に たいは従来の電子写真方式のプロセスの簡素化を行なうため露光された部分を現像する反転現像法を採用し、かつ転写残リトナーの除去を現像と同時に進行する方法を採用した。この際には感光体2の表面電位の変化及び感光体2上のトナー…の状況等は第2図に示すように進移される。

即ち、帯電手段3により感光体2がマイナス500Vに帯電される〔第2図の(A)参照〕。この時感光体2上の前のプロセスで転写しきれなかったトナー…も同時に帯電される。この時トナー…の下に感光体2も帯電される。このことはトナー…をクレタングレード等で除去しても表面電位が80〜90%以上保持されているという実験結果から判明している。

次に、感光体2は先に述べたようにホストシステムよりのポットイメージングを受けて実測され露光手段4により走査されたレーザビームを受け、表面電位を減衰され静電潜像を形成する〔第2図の(B)参照〕。この時の露光部の表面電位は

−50V(電位)となる。ここで感光体2と帯電手段3、および露光手段4は次のような工夫がなされている。

感光体2は第3図に示すように外径30mmの同切りのアルミ筒20(内厚0.8mm)上に電荷発生層21、電荷輸送層22の順で塗布されている。

電荷発生層21は、 $\gamma$ -型フタロシアニン〔東洋インキ製〕とフタラル樹脂を重量比1:1で厚さ0.1 $\mu$ mに塗布したものである。電荷輸送層22は、9-エチルカルバゾール3-カルボキシアルデヒドメチルヒドフゾン(ECMP)〔乾研薬品社〕とポリアリレート(U-100)〔ユニチカ製〕を重量比で0.68の割合で17 $\mu$ m厚に塗布したものである。この電荷輸送層22は可視光や半導体レーザに対して透光性であり、電荷発生層21の上層にあるため30 $\mu$ m以下のトナー粒子が表面に存在していても第4図に示すように感光体2が露光26された時には、屈折光26と輸送層22内での反射散乱光27で電荷発生層21にはトナー粒子の影はほとんどできないかまたは実用上

問題のない強度の露光でしかできない。しかし、トナー粒子の径が30 $\mu$ m以上になると、黒ベタ上に白班として画像不良が発生する。また、輸送層22は露光光源に対して透光性でキャリア輸送機能があれば材料は何でも、例えばポリガロネート樹脂にビラゾリン誘導体を分散したものや、アクリル樹脂にオキサジアゾール誘導体またはオキサゾール誘導体を分散したもの、またはポリカーボネート樹脂にトリフェニルメタン誘導体を分散したものでも良い。また、厚みはトナーの平均粒径以上なければ画像不良の原因となる。さらに、第5図に示すように残留電位特性から30 $\mu$ m厚以下が好ましい。また、感光体2は基本的に電荷発生層21の上に電荷輸送層22があれば良く、第6図のように発生層21と基板23の間に下引き層24や輸送層22の表面に保護層25等があってもよい。本実施例で用いた感光体2は半波露光量6.2 $\text{erg}/\text{cm}^2$ の感光度を有する(第7図)ものを用いている。ここで、レーザ光量の適正値は次の根拠をもって決定されている。

本プロセスは専用のクリーナ、またはクリーニングのための独立した工程を行わず、現像と同時に静電的にクリーニングするため、転写残リトナーが感光体2上に存在している上から露光をする。このため、場合によっては転写残リトナーが存在する部分を露光することも有り得る。

通常、転写残リトナーがない部分に対しては感光体2の表面電位の半波露光量(本実施例の場合6.2 $\text{erg}/\text{cm}^2$ )の3〜4倍程度の露光量であれば画像に対する潜像電位としては十分な光量であるが(例えば第7図では24.8 $\text{erg}/\text{cm}^2$ )、転写残リトナーが数個まるとまっている部分に対してはトナーがフィルタとなってその部分は感光体2に対し、露光不足となってしまい。この場合露光部分のパターンがベタを出すパターンの場合には転写残リトナーがフィルタとなって露光不足となっても現 時にその部分を取り囲むようにトナーが付着するため実際には問題とはならない。

ところが露光量が従来の量だと、第8図の(A)で



示すように1ドット幅の黒白のベアラインや第8図Aの例で示すように1ドットおきの黒光による市松紋模のようなパターンの場合、第8図A、Bの例で示すように感光体2上の転写残りトナーのパターンに従って被写像部分が欠けてしまい、画像の欠けた部分が第8図A、Bの例で示すようにネガパターンとして見えるようになってしまう。

ここで、これを解消するためにはレーザの光量を上げ、トナーのフィルタ効果があっても感光体2の電位を下げることで可能になることが実験により判明した。この実験は本実施例の装置に市販の複写機レオドライBD7815(株式会社東芝製)用のトナー(T-50P)を用い、レーザ光量を宜えながら画出しを行なったところ半減露光量の少くとも5倍以上の光量で露光しなくては前記した電荷発生層の上に電荷輸送層のあるOPCでもドットパターンでは転写残りトナーのフィルタ効果によるネガメモリ状のパターンが発生することが明らかとなった。そのため本実施例では約7倍の $4.2 \text{ erg/cm}^2$ の光量を用いることにしている。

500は特別な部品を用いなくてもその平面性で十分な精度を維持できる。

また、両サイドケース50b、50cはコロナ放電がなされた時に同一のバイアス電圧がかかるため(後述する)両サイドケース50b、50cに流れるコロナ電流も減少し電流効率の良いチャージャとなっている。また、後述するがグリッド50aと反対側(チャージャケース背面)は開口部となっているため、空気の流れが良く、オゾン等のこもりが発生しないため感光体2がダメージを受けず長寿命化や表面電位のダウンや画像ガクの発生がおこらないなどの長所がある。

また、ケーシング50は560Vのフェナーダイオード51のアノードと接続され、フェナーダイオード51のカソードを通してチャージャガイド52につながっている。一方、チャージャガイド52は本体のグラウンド端子に結合(図示せず)している。

そのためコロナワイヤ41に接続本体の高圧トランス(図示せず)より高電圧(-5kV)が給電

また、帯電手段6は、第9図および第10図に示すようなスコロトロンで構成されている。60mm径のコロナワイヤ41は表面がホワイトタンダスタンをを用いておりマイナスコナが不均一な発生をしないようにしてある。

上記コロナワイヤ41は強力スプリング42を通して給電ピン43がねじ止めされている金具44に止められている。上記給電ピン43と金具44は給電ターミナル45内に固定されている。

一方、上記コロナワイヤ41の他端はプラスティック製のフック46に留められターミナル47に固定されている。上記ターミナル45、47はターミナルカバー48、49で各々おおわれ高圧のかかる部分が露出しないようになっている。

一方、ケーシング50は0.3mm厚のステンレス製で第10図および第11図に示すように感光体2に対向する側がメッシュになっており、スコロトロンチャージャのグリッド50aとしての役を果たしているという簡単な構成でありながらサイドケース50b、50cと一体化のためグリッド

ピン43を介して印加されるとケーシング50にコロナ放電が発生し、ケーシング50に電流が流れるが、フェナーダイオード51の整流特性によりケーシングの電位は-560Vに上昇し一定に保たれる。

このためグリッド50aも当然-560Vとなるためグリッド50aより2mm離れた感光体2の表面電位はグリッド50aの電位よりやや低い-500Vに一定に保たれる。図中53はチャージャの取手、54、55はばねである。

ところで、本実施例のように帯電手段6の感光体2への放電開口部(ここではグリッド50aを示す)が横向きないしは斜めや上向きになっている場合、感光体2に付着したキャリアがケーシング50内に入り込むことがしばしばあり、コロナワイヤ41とケーシング50を短絡させるというトラブルが発生し得る。

また、本実施例のように帯電手段6がスコロトロンの場合、感光体2から落下したキャリアがグリッド50aをつまらせてしまい放電不良が発生

させ、画像不良が発生することがある。

そこで本実施例では第12図で示すように上方のサイドケース80bの外側にマグネット60を取り付け、感光体2上に付着したキャリアをマグネット60に吸着させケーシング80内にキャリアが入り込むのを防止した。

この時マグネット60の先端はサイドケース80bの端面より感光体2側に近い方が好ましい、このつき出し量 $\alpha$ はマグネット60と感光体2との最短距離 $\gamma$ が0.5mm~2mmの間が好しく、これより大きいとキャリアの吸着力が弱く、これより小さいと頻りにキャリアがつまってしまう感光体2上に圧着され傷をついたり、キャリアの帯が形成され、帯の量が一定量に達するとグリッパ80aに付着し、かつケーシング80内に入りかえって好ましくない。

しかしながら最短距離を0.5~2mmの間にとればA4紙10万枚プリント以内では全く問題が発生せず良好で実用上十分効果がある。

また、本実施例で用いた帯電手段6は前に述べ

たように放電開口部が横向きからやや上向きになっているが、これには次のような理由がある。本実施例では感光体2が負帯電で使用するOPC感光体のため帯電コロナの極性はマイナスである。

このマイナスコロナは原因はいまだに不明であるが、特に多量のオゾンガス( $O_3$ )を発生する。オゾンガスは強力な酸化作用を有する。

一方、OPC感光体はオゾンガスに非常に弱く、多量または長時間オゾンガスにさらされると劣化してしまい、画像荒れ、画像ノケ、電位低下などの画像不良が発生する。

そのため帯電部の放電側の開口部を下向きにつけると空気より重いオゾンガスは感光体2を帯電中には常に感光体2によりそそぐことになり感光体2を劣化させやすい。また感光体2の停止時にも帯電手段6内に停滞したオゾンガスが感光体2によりそそぎ感光体2を局部的に劣化させる。

そのため本実施例では第13図で示すように帯電手段6を横向きでないしは開口部を上向きにし、かつグリッパ80aの反対側である背面及び下側

のケーシング80に隙間71、オゾン抜き孔70をもうけ、オゾンが帯電手段6の背面から抜け、感光体2にはふりそそがないようになっている。

ここで、帯電手段6に設ける隙間71、または孔70はケーシング80の下側にあたる面でも良い。すなわちマイナスコロナを行なり帯電手段6のオゾンが感光体2によりそそがないよう、帯電手段6を横または放電開口部60aを上向きにし、かつオゾンが抜ける開口部を放電開口部の反対側の面またはケーシング80の下側の面に孔70または隙間71をあければ良い。特に放電電流が多い負帯電用のスコロトロンに有効である。

次に前記露光手段4について説明をする。

まず、第1図の構成図及び第14図の平面図に示すように、露光手段4はハウジング80にポリゴンミラー81とミラーモータ82からなるポリゴンスキャナ83、fθレンズ84、補正レンズ85、走査されたレーザ光を所定の位置へ走査させるための反射ミラー86、87、ビーム検出88等を固定することによりレーザの光路長の誤

差による感光体2上でのビーム径の差や走査速度の相違を最少限に抑えることができ、かつ露光手段4を機体内に組み込む以前、または組み込んだ後にもレーザの調整が容易に行なえるようになっている。

また、第15図は側面図であり、ここで露光手段4より感光体2へレーザビーム89が出るスリット90は感光体2の中心軸より下方にあるため、ほこりや現像手段6による飛散したトナーや感光体2上に付着したキャリアがスリット90上に落ちることがある。

そこで、本実施例ではスリット90の上に防塵用の透過ガラス91を接着して露光手段9を構成する光学系内に異物が入るのを防いでいる。

しかしながら、防塵用の透過ガラス91があってもキャリアや飛散したトナーが透過ガラス91上につもった場合数十 $\mu\text{m}$ という小さなレーザビーム9は上記透過ガラス91付着、堆積したトナーやキャリアによって感光体2上に照射されなくなってしまう。

このため、本実施例のような反転現象の場合は白スジ、正転現象の場合は黒スジのある不良画像しか得られなくなってしまう。

そこで、ここでは図15図に示すように透明部材であるポリエステルフィルム92上に透明導電膜であるITO (Indium Tin Oxide) 膜93が設けられたトナー付着防止膜94が透過ガラス91上に配置されている。このITO膜にはトナーと同極性のバイアス電圧、ここではトナーがマイナスなのでマイナス電圧が印加され、飛散したトナーがレーザビーム9が露光手段9のハウジング

る。

さらに、本実施例では飛散したトナーやキャリアが付着するマグネット96, 97、絶縁部材101, 102、トナー付着防止膜94は露光手段9の光学系とは固定せず取り外し可能となっている。このように着脱可能にすることにより定期的にまたは必要に応じて取り出し清掃または交換が行なえる。そして、さらにここでは上記各部材92, 93, 101, 96, 97, 102は現像手段5と一体化され(図示せず)、現像手段5と感光体2と同時に取り出さ、廃棄、交換がなされるように工夫されている。

次に感光体2上の静電潜像は現像手段5によって現像されるわけであるが、この時転写残りとして感光体2上に付着してきた画像にとって不要なトナーは同時に現像手段5によってクリーニングされる。

以後、実験データを含めて原理、条件等を説明する。

本クリーニング同時現像プロセス (Cleaning

90から出るスリット90上の透明ガラス91に付着するのを電氣的に反発させ防止している。

ここでは印加電圧95は $-400\text{V}$ がかけられている。ここで透明部材透過導電膜93は露光光を透過すれば何でもよい。

また、トナー付着防止膜94上にはレーザ9が透過する光路部分を除いて、丁度スリット90と同幅の、またはそれよりやや広い部分を除いてマグネット96, 97が設けられている。このマグネット96, 97は飛散または感光体2より落下してきたキャリアを付着させ、光路上のトナー付着防止膜93、透過ガラス91上にキャリアが付着するのを防止している。

また、マグネット96, 97はアースに落されているか、トナーと逆極性の電圧100が印加されておりトナー付着防止膜 (ITO膜) 93と同様トナーが光路上に落ちるのを防いでいる。ここでは電圧100は $+300\text{V}$ が印加されている。図中101, 102は絶縁部材で本実施例では15 $\mu\text{m}$ のポリエチレンテフタレートを用いてい

る Developing Process ; CDP ) は反転現像で行なうところにポイントがある。それはトナーの極性と帯電の極性が同じであるため帯電手段9によりトナーの極性が反転することがないからである。

一方、第39図に示すように正転現像でクリーニング行程を行なうとすると次のようになる。この場合負帯電感光体を用いるとトナーの極性は正極性のものを使用することになるが、まず帯電行程で転写残リトナーは逆極性の負となってしまう。露光行程第4図3においてベタグラント (白地部) に相当する部分は光照射されるが、通常トナー下にも光がまわり込んでしまい、ベタグラント部のトナー下の電位も減衰してしまう。次に正極性のトナーを用いて未露光部を現像すると感光体の未露光部の転写残リトナーは静電的に除去され、現像されるべきパターンがネガ状に抜けてしまい、黒ネガ、メモリ画像不良となる。

また、露光部にある転写残りの負極性トナーは現像部に吸引されることがないので感光体上に残ったままとなる。さらに場合によっては現像液中

の正極性トナーを吸引してしまい現象も発生する。  
 例の転写行程では感光部上の転写残リトナーは転写チャージと同極性のため転写されずに感光体上に残ってしまい。そのためプロセスサイクルが繰り返えされるたびに感光体上の転写残リトナーは増加してしまい。また転写残リトナーにより吸引された正極性トナーは転写されるため転写画像の白地部に感光体ドラム1回転前の画像が現れてしまう(白ボツノメモリ)。つまり、正規現像方式ではプロセスサイクルが繰り返えされるごとに感光体上の転写残リトナーが増加し、黒ネガメモリや白ボツノメモリの発生が増加してしまい。つまり、これが正規現像ではクリーニング同時現像は非常にむずかしく、反転現像では容易である由縁である。

また、本方式は現像器で感光体をクリーニングするため感光体に付着した紙カスを現像器内にとり込んでしまう。そのため現像剤を現像スリーブに厚層を形成させるため現像スリーブとドラクタープレードを数百ミクロンと狭くしなければならな

位  $V_{CL} = V_0 - V_b$  と呼ぶ。

本実施例では感光体2は負帯電用のOPCを用いたが正帯電タイプも考慮して  $V_b$ ,  $V_{0r}$ ,  $V_b - V_{0r}$ ,  $V_0 - V_b$  は絶対値として話をすすめる。

第17図の第1象限は横軸に現像電位  $V_b - V_{0r}$ 、縦軸に画像濃度を取り、測定データをプロットしたものであるが、良好画像濃度1.0以上を得るためには現像電位100V以上必要なことがわかる。

一方、第2象限は横軸に現像電位  $V_b$ 、縦軸に帯電電位  $V_0$  を示したもので、各プロット点是用紙P上の画像においてクリーニング不良による感光体2の1回転前の画像によるメモリの発生状況を示したものである。

ここでは現像電位が300Vより多いとクリーニング不良に起因する白地上に黒いパターンのメモリが発生することが判明している(以後白地メモリという)。これは現像電位が300V以上になっても画像濃度は増加しないが、実際のトナーの付着量は増加しており、転写残リトナーも同時に増加しているためと考えられる。

い融性一成分方式や、ドラクタープレードをスリーブに接触する非融性一成分方式等の一成分方式は多数枚プリントすると紙カスがドラクタープレードと現像スリーブの間に入りこみ均一な現像剤層がスリーブ上にできなくなり画像欠陥をおこしやすい。

一方、二成分現像法はそのようなことがないため5万枚以上プリントしても画像欠陥は全く発生しなかった。つまり二成分現像法の方が現像器のメンテナンス期間が長く、本方式に好ましい。

しかしながら本方式CDPでは良質の画像を得るには一定のプロセス条件が必要である。第18図はここで用いる内容(用語)の説明図で、感光体2が帯電手段3で帯電され未露光のまま現像位置に達した時の電位を帯電電位  $V_0$  と呼び、露光手段4により露光され減衰した電位を露光後電位  $V_{0r}$ 、現像手段5の現像ローラ118に印加される電位を現像バイアス  $V_b$  と呼び露光後電位  $V_{0r}$  と現像バイアス  $V_b$  との差を現像電位  $V_0 = V_b - V_{0r}$ 、帯電電位  $V_0$  と現像バイアス  $V_b$  との差をクリーニング電

次に第3象限であるが、ここでは横軸をクリーニング電位  $V_0 - V_b$ 、縦軸に帯電電位  $V_0$  をとり、用紙P上のメモリ画像の発生具合を表したものである。

ここでクリーニング電位  $V_{CL} = V_0 - V_b$  はゼロだとクリーニング不良による白地メモリが確実に発生し、少くとも50V以上が必要であることが判明している。

しかしながら、クリーニング電位が大きくなるとトナーに現像ローラからトナーに正電荷が逆注入してしまい、負極性から正極性となってしまったトナーが感光体2の未露光部(負帯電部)に付着し、フィルタとなって露光部の露光量を減少させ、露光画像がボツボツしたり、ドットパターン中に感光体2の1回転前の画像がボツ状メモリとして発生するなどの画像不良の原因を引き起す。そのため最大クリーニング電位はトナーとキャリア及びその組み合わせにも多少左右されるが、多くとも300V以下が好ましいことが判明した。

また、現像手段5は第18図に示すように、現

像ローラ110とこの現像ローラ110の表面に形成された現 磁気ブラシ111の感光体2との摩擦部、すなわち現像位置113よりも上流(回転方向に対してという意味)に設けられ、感光体2と一体化したプロセスユニット内に設けられ現像期磁気ブラシ111の厚みを規制するドクタ114と、現像期収容部115に収容された現像期攪拌体116と、トナー補給部120より補給されたトナーを攪拌・搬送する攪拌・搬送体117とをケーシング121内に収容した構成となっており、さらに感光体2を内蔵した形となっている。

また、現像ローラ110は感光体2の回転中心を通り水平線に対して角度 $\alpha$ (約 $50^\circ$ )となる状態に設けられた磁気ロール118と、この磁気ロール118の外縁面中反時計方向に回転するスリーブ119とから構成されている。

上記磁気ロール118は3つの磁極部131、132、133を有し、そのうち磁極部131、133はS極、磁極部132は1000ガウスのN極となっており、磁極部131と磁極部133

の間の角度 $\theta_1$ は $150^\circ$ 、磁極部132と磁極部133の間の角度 $\theta_2$ は $120^\circ$ に設定されている。

また、本実施例では光学スリット90に飛散トナーキャリアの付着を防止するマグネット96、97、トナー付着防止膜94が固定され、感光体を含む現像器ユニットと一体化されている。

感光体2上の静電潜像は現像手段5のトナーによって顕像化された後、用紙P上に転写手段6によって転写される(第2図の①参照)。

ここでは、次のような工夫がなされている。

本実施例のプロセススピード(感光体周速)は $36\text{ m}/\text{sec}$ と通常の複写機(A4紙搬送り15枚/分)のものでプロセススピードは $140\text{ m}/\text{sec}$ 程度)に比べ約 $1/4$ とかなり遅くなっている。このような遅いプロセススピードの場合、従来から転写手段として用いられているコロトロンチャージャを用いると次のような不具合点が生じる。

- ① コロナ電流が少ないためコロナワイヤに印加する電圧が低く、放電開始点に近く、汚れや環境変化に対し不安定となる。

- ② 文字部とベタ部(トナーが広い面積でついている部分)の良好な転写を行なうコロナの印加電圧または出力電流の値が異なり、両部において良質な転写像を得るのはむずかしい。

これらの原因はプロセススピードが遅いため転写時間が長くなってしまったことに起因する。

基本的にトナーの転写は用紙Pの電位がトナーを静電的に吸引する電位に達するまで用紙Pに電荷を与えれば良い。

それ故、本プロセススピードは遅いため、コロナワイヤへの印加電圧が $3.5\sim 4\text{ kV}$ 程度で丁度良い転写電圧を発生してしまい、それ以上だと転写過剰となってしまう。ところが、 $3.5\sim 4\text{ kV}$ という電圧は、第19図に示すようにコロナ放電のほぼ開始電圧であり、湿度や温度、気圧、汚れの付着具合等で放電したり、しなかったりするため安定性に欠け非常に具合が悪い。

また、②の文字部とベタ部画像の転写条件の違いを調べるため、一定面積内にベタまたは多数の文字を印字するようにし、感光体2上にトナー

による顕像を作り、未転写の場合と、用紙Pに転写した後の感光体2上のトナー付着量を一定面積セロハンテープ(エナベン製)でテープ上に採取し、採取したテープを一定量のトルエンで溶かし透過率を測定することにより次の式で転写効率を算出した。

$$\text{転写効率}(\%) = \frac{\text{転写後のトナー付着量}}{\text{未転写のトナー付着量}} \times 100$$

第20図は本実施例に用いたプロセススピード $36\text{ m}/\text{sec}$ の装置の転写手段6をコロトロンにして、コロナワイヤに印加する電圧を変えた時の文字(線)画像部とベタ部の転写効率を調べたもので、文字部とベタ部が同時に転写効率80%以上となるような印加電圧はないことがわかる。すなわち、コロトロンを用いるかぎり、文字かベタのどちらかの画像濃度が下がることは避けられないといえる。

この理由は第21図に用紙Pの電位と電荷の動きを示したように、ベタ部では用紙Pは感光体2との間にトナーが介在するため感光体2より離

れており、増部を除くほとんどが転写コロナより受けた電荷を保っているため、用紙Pの電位の減少はほとんどせず、電気的な力によりトナーが用紙Pに転写される。

一方、文字部はトナー像の幅が狭いためトナーの上の用紙P上の電荷はトナー像の横の感光体3の末端光部の逆電荷に吸いとられてしまい用紙Pの電位が上がらない。

そのため、ベタ部の転写を適正とすれば文字部の用紙Pの電位が低くなってしまい転写効率が悪化する。逆に文字部の用紙Pの電位を上げようとすると、ベタ部の電位が上がりすぎてベタ部のトナーが用紙Pからのリーク電流をうけて極性が逆転しマイナスからプラスになり転写しにくくなる。すなわち、転写過剰となる。

このような不具合をなくすために、転写手段6に帯電手段3と同様なスコロトロンチャージャを用いた。スコロトロンチャージャを用いたことにより5 kV以上の電圧をコロナワイヤ41に用いることができるので放電が安定するうえに汚れ等

によるチャージャムラの発生が防げる。また、ベタ部と文字部の転写紙の電位を同電位に制御できるため、ベタと文字の両方が良好な転写画像が得られるようになった。

第22図はスコロトロンを用いた時の文字部とベタ部の転写効率をスコロトロンを用いた時と同様に調整したもので十分制御がきいており、ベタと文字の両方が同時に良好な転写を行なう(転写効率80%以上)両域が広くとれることを示したものである。スコロトロンの形状は帯電のものとは同じである。

ここで、転写のスコロトロンは感光体2に対して下向きで開口しているがプラスコロナなのでオゾンはほとんど発生せずマイナスである帯電とは違い全く問題はない。ここでスコロトロンのグリッド電圧の適正値を転写効率を測定することで調べた。

表1はグリッド電圧を変え、各種転写用紙における転写効率の良否を求めたものである。

表 1

グリッド電圧 紙	680	800	1000	1200	1500
50g/m <sup>2</sup> 紙	○	○	×	×	×
80g/m <sup>2</sup> 紙	○	○	○	×	×
OHP フィルム	×	○	○	○	○
封筒	×	×	○	○	○

○ ワイヤー印加電圧 5.2 kV

○ 転写効率80%以上    × 8%未満

これによると各種紙の違いにより転写の良好な(効率80%以上)グリッド電圧の領域が異なることが判明した。

そのため全ての種類の紙に対して良好な転写をさせるためにはグリッドの電圧を用紙に応じて少なくとも2種類以上の電圧に切り換える必要がある。本実施例では封筒の時は1200V、他の用紙の時は+700Vの2段に、信号によりグリッド

用トランスの出力を切り換えることにした。尚、グリッド電圧の切り換えは各種紙に応じて多数に切り換えて良いのは言うまでもない。

ここで、転写手段6をスコロトロンにする場合考慮することの1つとしてスコロトロンのグリッドの汚れ対策がある。通常、転写手段6は感光体2に対して下側に取り付けられている。そのため開口部が上向きになっており、用紙Pはその上方を通過することになる。この際、どうしても感光体2上のトナーや、用紙Pの紙粉等が転写手段6の上に落ちてしまう。転写手段6をスコロトロンにした場合どうしてもグリッド90aの上トナーや紙粉が落下付着してしまい、数千枚〜数万枚のプリント中にグリッドの汚れがひどくなり、メッシュの目がつまったりして転写不良が発生しやすくなってしまふ。

そこで、本実施例では転写位置を感光体2上方にし、スコロトロンの転写手段6をその上方に設けることでグリッド90a側の開口部を下向きにすることで上記のようなグリッド90aの汚れを

防止した(第1図参照)。

ここで転写手段6周囲の用紙Pの通路について述べる。従来の複写機やトナー像を用紙Pに転写する方式のプリンタは通、第40図に示すように用紙Pを感光体700に案内する案内部材720や転写後の用紙Pを定着器(図示せず)に案内する案内部材721を素子722を介して接地されている。

ここで素子722は高抵抗またはフェナードイオード、バリスタ等の定電圧素子またはそれに準ずる回路であり用紙Pが高湿度時等で高含水紙になったときに用紙Pを通過して案内部材720、721へ流れる電流により自己バイアス電圧を発生させて高含水紙でも良好な転写が得られるような値のものが用いられている。通常、バリスタなら1kV、抵抗なら数十MQ程度である。

これらの素子722が必要な理由は案内部材720、721がアースされていると多量時に於いて用紙Pにかけられた転写コロナの電荷が用紙Pを伝わりアースにリークしてしまい用紙Pの電

位がトナーを転写するのに必要な電位まで上昇しなくなるからである。

しかし、多量時の転写性の劣化を防ぐための案内部材720、721に電圧を印加したり、抵抗や定電圧素子により自己バイアス電圧をかける方法は転写手段700がコロトロンの場合に有効である。

第18図の案内板150と導電性の案内ローラ151にフェナードイオードやバリスタ、抵抗や電源による電圧等を流して転写性を調べた。その結果転写性はスコロトロンでも案内板152や案内ローラ151の電位で変わることが判明した。

表2はその結果の評価の表である。

表 2

(80g/m<sup>2</sup>紙、コロナ印加電圧5.2kV、ドリフト電圧820V)

案内部材の バイアス 電圧	0または フロート	+200	+400	+600	+800	+1000
20℃ 60%	○	○	○	△	△	△
30℃ 85%	○	△	△	×	×	×
20℃ 28%	○	△	△	×	×	×

○ 良好な転写画像  
 △ やや良好な転写画像  
 × 部分的に転写不良または転写が全くない

スコロトロンを用いた場合は案内部材152、150に電圧を印加すると転写過剰に起因する転写不良が発生しやすいことがわかった。

このことから従来のように用紙Pの紙バスの案内部材152、150に電圧や抵抗、定電圧素子で自己バイアスをかけることはスコロトロンによる転写には転写過剰を引き起し悪い結果となる。むしろ最も好ましいのはグラウンド(アース)かフロート(電気的に絶縁)である。そこで本実施例では案内板152と案内ローラ151をアースに接続し、他の接触部は絶縁性部材(例えばABS樹脂)とした。

現像同時クリーニングの方式はトナーの特性に影響される。ここでトナーの特性を調べるため次のような実験を行なった。トナーの付着していない感光体2上に帯電、露光を行ない、静電潜像を形成させ反転現像を行ない画像形成をさせる。

この時の感光体2上のトナー像をノンディングテープ(3M社製)に取り白紙に貼り反射率を

測定これを $D_0$ とする。次に上記と同様に感光体 $\beta$ 上に画形成させ転写をさせず光除電をし再帯電する。そして露光をせず現像手段 $\beta$ 通過クリーンングさせた後にトナー像をメンディングテープに取り白紙上で濃度をとるこの時の濃度を $D_{CL}$ とする。するとクリーンング効率 $\epsilon$ は

$$\epsilon = 1 - D_{CL}/D_0$$

と表せる。

ここで、トナー製造時に帯電量制御剤やカーボン等の添加割合を変え、キャリアとの摩擦帯電特性を変えることにより、現像剤中のトナーの帯電量( $q_0/g$ )を変えて上記クリーンング効率を調べたところ第23図のようになった。ここでいう帯電量とはキャリアとトナーを撚持し摩擦帯電させたものをプロオフ測定器(東芝ケミカル製)で測定したものである。

通常、転写残りトナーの多い場合というのは画像濃度が高い場合で、だいたい1.4くらいの時である。そして転写効率は75~90%程度である。

ここでクリーンング同時現像(CDP)特有の感光体 $\beta$ の1周前に現像したパターンが次の画像部上に現われるメモリの種類と発生原因について述べる。

メモリは3種類あり①白地上に黒のボジパターン(白ボジ)、②ドットまたはラインの集合体で作られるハーフトーン上のネガパターン(黒ネガ)、③ドットまたはラインの集合体で作られる網点紋様のハーフトーン上のボジパターン(黒ボジ)である(第24図参照)。

①の白ボジの発生原因はクリーンング不良であり帯電電位と現像バイアス $V_0$ の差であるクリーンング電位 $V_{CL}$ が少なすぎると発生する。

②の黒ネガメモリの発生原因は転写残りトナー像による露光不足が原因である。

③の黒ボジメモリはクリーンング電位の大きすぎとトナーの抵抗の低さに起因する。

第25図はドットまたはラインの集合体で作られる網点紋様のハーフトーン上に現れやすい黒ネガメモリの発生原理を縦軸を表面電位、横軸を距

ここで転写効率低い方の値75%とすると、感光体 $\beta$ 上に残る未転写トナー濃度(メンディングテープ法)は次式より

$$D_p/(D_0 + D_p) = \eta \quad \begin{array}{l} D_p : \text{転写濃度} \\ D_0 : \text{転写残り濃度} \end{array}$$

$$1.6/(D_0 + 1.6) = 0.75 \quad \eta : \text{転写効率}$$

約0.53となる。これだけの量が感光体 $\beta$ 上にあるればクリーンングなしではメモリとなるが感光体 $\beta$ 上で0.1まで現像同時クリーンングで減少させられれば転写画像上では全く問題とならない。

ここで、クリーンング効率の式に $D_{CL}=0.1$ 、 $D_0=0.53$ を代入すると

$$\epsilon = 1 - D_{CL}/D_0$$

$$= 1 - 0.1/0.53 \approx 0.81$$

となり大体80%以上のクリーンング効率があれば良いことが判る。ここで第23図を見ると80%以上のクリーンング効率を得るにはトナーの現像剤中の帯電量(プロオフ法)は18~28 $q_0/g$ であれば良いことが判る。

離で表したものである。

- (イ) は帯電工程で転写残りトナーが僅かにある(・部)、多めにある(・部)、全くない(・部)がある感光体 $\beta$ の表面電位を示したものである。
- (ロ) は1ドットおきの間隔で感光体 $\beta$ 上にレーザスポットを照射した時の表面電位を示したもので、(・部)は通常の露光であるためレーザの露光巾とほぼ等しく電位が減衰する。(・部)は転写残りトナー量が少ないためトナー下の電位は透過光や回折光等でかなり減衰し、トナーが存在しない部分の露光部の電位に近くなっている。一方、転写残りトナーが多い(・部)はトナー下の感光体部に光が当たらず電位が減衰しないので電位の減衰する部分は狭くなるか、または全くなってしまう。
- (ハ) は(ロ)の露光状態を反転現した時の電位図と熱定着後の用紙P上のパターンを示したもので、転写残りトナーが全くない(・部)は露光スポット径(巾)とほぼ同じ径(巾)のバ



ターンにトナーが形成されるが、転写残リトナーの多い(り部)は電位の減衰した部分が露光スポット径(巾)より狭いため現像されるパターンも小さいかまたは全くなってしまう。そして転写残リトナーはクリーニング(現像器に回収)されてしまう。そのため転写残リトナーの多い部分が文字や数字のパターンを形成していると白抜けのネガメモリとなってしまう(第24図の②部分)。

一方、転写残リトナーが点在する(き部)はトナー下の電位も減衰するかまたはある程度減衰するためクリーニングされずトナーが付着したままなので現像後のパターンは(き、り部)と大差なく、露光スポットとほぼ同径(巾)のパターン像が得られる。また、トナー下の電位が十分減衰していなくてもトナー粒子1、2個程度の大きさなら露光スポット径はトナー粒子の径(通常8-12 $\mu$ m)に比べ60 $\mu$ m(400 dot/inch密度)と大きく、さらに現像されたトナーの層厚が厚いため、現像時または定着時に凝まってしまい実質

生の原因となる。

この文字やラインパターンの境界の積層した転写残リトナーをくずして、メモリの発生しない平滑化する。または静電的に吸引して積層部分を除去することにより黒ネガメモリは防げる。

そこで上記作用をするメモリ除去部材7を転写手段6の下流でかつ帯電手段3の上流に設ける必要がある。

本実施例ではメモリ除去部材7として第28図、第29図、図30図に示すような、レーヨンにカーボンを含ませて比抵抗 $10^4 \Omega \cdot \text{cm}$ にし、太さ6D(デニール)の線維20ミルにしたものを100本ずつの束とし、86束/inchの密度で編み織にし、2枚重ね積層を置き、総長9mmの導電性のブラシ200としたものの片面に1(0.1mm)厚、ポリエステルフィルム20ミルをブラシ200の積層より4(1.0mm)突き出た状態に付けたものとし、感光体2に対し $\theta$ (15°)の取り付け角でブラシ200の先端より3mmの位置で接するように帯電手段の上流に位置するよう、現像手段3、感光体

上全く問題とならない。

ところで、黒ネガメモリの発生原因は前述したように転写残リトナーによるフィルタ効果によるものであるが、ペタのソリッド面、網点面、8ドットライン(ただし400 dot/inch)以上の線についてはレーザの光量、感光体の構成、トナーの透過率等の工夫で黒ネガメモリは発生しない。しかしながら4ドットライン以下は発生しやすい。特に線のエッジ部が著しく、4ドットライン以下で構成される文字などで代表すると白っぽいふちどり文字のように見える。

ここで文字画像の感光体2上の転写残リパターンをメンディングテープ(3M社製)に粘着転写させて見ると、第26図のように被現像部の非現像部との境界部に転写残リトナーが多い。

第27図は第26図の転写残リパターンのX-X部の断面で、境界部の転写残リトナーが積層化して多く残っていることがわかる。なお、第27図に示す16ミルはテープである。そのためこの境界部はほとんど光が通過しないため黒ネガメモリ発

生、帯電手段3などとともに一体化するよう固定した。なお、20ミルは線維束20ミル…を保持する金具である。

メモリ除去部材7の形状は基本的には感光体2面に当接していればよい。例えば第31図に示すようにブレード130を固定してにしても効果はある。この場合ブレード130の材質はウレタンにカーボンや金属、半導体粉を混ぜて比抵抗を $10^3 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下にしたものか、リン青銅やステンレスを0.1mm以下にして可撓性をもたせたものでもよい。しかしブレードはトナー塊やキャリア粒子が通過すると感光体とのすき間がでやすい。

そのためさらに好ましい形状は固定ブラシ状である。すなわち、図板または左右等ブラシを動かすとトナー飛散する。また、ブラシ200の材質としてはレーヨン、ナイロン、アクリル、ポリエステル等をカーボンや金属粉を混ぜて導電性としたもの、フェノール樹脂を炭化させたもの〔カイノール(商品名)〕、ステンレスファイバー等がある。

ここで、メモリ除去部材としてのブラシ200の抵抗依存性を調べた。周速36mm/秒で回転する30φのOPC感光体をまず露光を行ない、帯電手段2としては帯電スコロトロンチャージャにて-500Vに帯電させ、30φの現像スリーブ112を140rpmの回転数で感光体2の回転方向に対し順方向で回転させ、露光により形成された静電潜像をクリーンアップ同時現像し転写手段6としての転写チャージャで用紙Pに転写させる。

転写後は現像ユニットに固定されたブラシ200を通過させ、これを1サイクルとし、連続プリントを行ない、転写画像を評価した。

尚、本実施例では反転現像であり、転写手段としての転写チャージャは帯電と逆極性であるため転写後の感光体2の表面電位は帯電の電位を上回ることがなく、帯電は電位制御型のスコロトロンなので基本的には電位変動はないはずだが、実際には長時間同じ画像をプリントすると露光部と未露光で充電率で(第38図)残留電位に差が発生し、別の画像をプリントした時に濃度ムラとなる

ため強制復元の目的で赤色LEDを使用した。

ブラシの抵抗依存性を調べた。

ここで使用したブラシは1本のフィラメント(銀線)が3D(アニール)のものを100本を束ねて1本の糸とし100,000本/inchの密度でペイル線リブラシ200(第32図A、第32図B、第32図C参照)を用いた。なお、図中206は基布横糸、207は基布縦糸、208はペイルである。ここではブラシ200の比抵抗20℃60%RH環境下を $10^8 \Omega \cdot \text{cm} \sim 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ まで変えて試したところ比抵抗 $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下のものが表3に示すようにハーフトーン(網点)パターン上の黒ネガメモリに効果的であった。しかし実用上では白ネジが除去できる $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の抵抗のもので十分であった。

表 3

ブラシ抵抗	厚さ	+400V			0Vまたはフロート			-400V			メモリ (白ネジ・黒ネガ) と画像不良の出現
		3mm	6mm	3mm	6mm	3mm	6mm	3mm	6mm	3mm	
なし	$10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$	△	△	△	△	△	△	△	△	△	ハーフトーン(黒ネガ)
		△	△	△	△	△	△	△	△	△	
		×	○	○	○	○	○	○	○	○	
あり	$10^9 \Omega \cdot \text{cm}$	△	△	△	△	△	△	△	△	△	ハーフトーン(黒ネガ)
		△	△	△	△	△	△	△	△	△	
		×	○	○	○	○	○	○	○	○	
あり	$10^6 \Omega \cdot \text{cm}$	△	△	△	△	△	△	△	△	△	ハーフトーン(黒ネガ)
		△	△	△	△	△	△	△	△	△	
		×	○	○	○	○	○	○	○	○	
あり	$10^3 \Omega \cdot \text{cm}$	△	△	△	△	△	△	△	△	△	ハーフトーン(黒ネガ)
		△	△	△	△	△	△	△	△	△	
		×	○	○	○	○	○	○	○	○	
あり	$10^0 \Omega \cdot \text{cm}$	△	△	△	△	△	△	△	△	△	ハーフトーン(黒ネガ)
		△	△	△	△	△	△	△	△	△	
		×	○	○	○	○	○	○	○	○	

○印：メモリ、画像不良発生せず。

△印：現像剤・現像条件が良ければ発生しないが不安定である。

×

印：メモリ、画像不良が頻発に発生する。

また、黒ネガメモリに対しては正または負のバイアスを印加する必要がある。

ここで、ブラシ205を通過した後の転写残りをノンディングテープで転写採取してみたところ、第33図に示すように0Vまたはフロートだとブラシ通過後も転写残りトナーのパターンは多少薄くなるもののほとんど変わらず画像上にもメモリが発生する。

ところがトナーと同極性の負バイアスだと文字パターンの境界部は薄くなる一方、転写残りパターンのラインの中央部のトナーがなかった部分をブラシが現像してしまい、全体的に薄い文字パターンとなる。

しかしこれは画像上にはメモリとしては現れない。トナーの極性とは逆の正バイアスだと文字パターンの境界部が薄くなり、画像上にメモリは発生しない。トナーの極性とはキャリアとの摩擦帯電によって得られる極性である。ここでメモリ除去ブラシは転写残りの文字特性のトナーパターンを拡散しているわけではなく、ブラシがトナー

を一旦静電的に吸引し、その後感光体へ自然にはき出して感光体におけるトナーの付着位置を変えていることが判明した。なお、トナー位置を変えただけであれば、メモリ除去ブラシではなく、積極的にトナーを拡散する手段を設ければよいように考えられるが、その場合には、装置自体が大型になり、かつトナー飛散といった問題が生じ好ましくない。またここで2万枚画出しのランユングテストの結果ブラシ内にはトナーはほとんど蓄積しなかった。

一方、紙の厚み上がりヤシワ、折れに起因する転写抜けによる未転写トナーのクリーニング不良の白ポジメモリに対しては0Vまたはフロートまたは正の電圧でなければ効果はなかった。

これらからブラシ205に対するバイアスは正である必要が判明した。そこで正バイアス電圧を100Vから1000Vまで変えて転写残りトナーのパターンと用紙P上のメモリの除去効果調べたところ100V以上で効果はほぼ同じで正電圧であれば良いことがわかった。しかし+700V

以上を印加するとOPC感光体のわずかな欠陥（ピンホールと思われる）により電圧がリークしてしまい、ひいては感光体2にこげ穴を穿けてしまうことがわかり、適性電圧は+100~+700Vまでが実質的に使用できる範囲である。

ここで本実施例では装置の小型・低価格化を目指すため感光体2を30φの小径とし、紙のとし（剛性）による制離のみを用いたため用紙Pが通過しない部分に転写手段（転写荷電器）6がかかり、感光体2の電位が転写グリッド電圧に近い+700~1200Vまでその部分が正帯電してしまう（第34図）。

そのためブラシ205に付着している負極性のトナーが用紙Pが通過しなかった正帯電した部分に現れてしまうことが判明した。特に用紙Pの先端と後端に近い部分に著しくトナーが付着し、画像上ではスジ状に白ポジ、黒ネガメモリとして現われてしまう（表3の紙間隔参照）。これを防ぐにはブラシ205に正のバイアスを印加することと、第35図のフローチャートに示すよ

うに用紙Pが転写手段（転写荷電器）6の下を通過している時のみ転写手段6のコロナワイヤ61にかかる電圧をONし、転写紙の前後の感光体2のむき出しの部分がプラス帯電しないようにすることで解決できた。

尚、本実施例の設置はA3紙までプリントできるが、A3紙より細の狭い紙、例えばB5紙をプリントする場合、感光体2の用紙Pの両側（紙の大きさを問わず紙の中央を常に同じ位置で送る装置のため）がプラス帯電するが、この場合はプリント中にはこの部分には紙がないので全く問題とはならない。

また後述するがブラシ形状も歯子線とする方が好ましいことも判明した。

ここでブラシ200（205）に印加するバイアス電圧をONするタイミングについて述べる。ブラシ200（205）にはプラス電圧（帯電と逆極性の電圧）が印加されるため、基本的には感光体2をプラス帯電する。そのため電圧がかかったブラシ200（205）を通過した感光体2の

表面は必ず帯電手段3により帯電コロナを受けないとその部分が現像手段5を通過すると現像手段5中の現像剤のトナー(負極性)が付着してしまいベタ黒になってしまう。このようなベタ黒はクリーニングしきれず問題となる。そのためプラシによる負帯電を帯電器により負帯電とすればよい。プラシ接触位置から帯電位置に感光体2の外周が至る時間を $T_{s-m}$ とすると、プラシバイアス電圧をONしてから帯電をONする時間は $T_{s-m}$ 以下でなければならない。本実施例では第35図に示すように帯電とプラシバイアスONは同時に行なうことにした。

また、プリント終了時にもこのような問題が発生する。そのためプリント終了時にはプラシバイアスがOFFとなった時の感光体2の表面が帯電位置を通過するまで帯電手段3の放電を止めてはならない。すなわち、帯電をOFFする時間は $T_{s-m}$ 以上の長さでなければならない。

次にプラシ200(205)の繊維の太さを変えメモリーに対する効果を画像及びプラシ通過後

硝子線のプラシ200(第32図A参照)としたものを長さ $l$ 、厚さ $W$ (硝子線は枚数)、角度 $\theta$ 、接触位置 $l_0$ (第29図参照)などを定めて1000枚(A4ヨコ)プリントをしてスコロトロンからなる帯電手段3上に飛散または落下するトナーの量を調べた。

その結果、第36図Aで示すようにパイル線プラシ205の穂先あて、及び第36図Bで示すパイル線プラシ205の腹当て、共にトナー落ちが多く、スコロトロンからなる帯電手段3のグリッドが真黒に汚れてしまった。また、毛抜けが時々発生し、帯電手段3のグリッドと短絡し、ベタ黒画像が発生するという不具合が発生した。硝子線のプラシ200は第37図に示すような穂先が感光体2に接するような当て方はトナー落ちが多く、また、時々用紙Pの間隔あてが発生するため好ましくなかった。

一方、第29図に示すように硝子線プラシ200を先ではなく腹当てにすることでトナー落ちが著しく減少した。その最腹当て条件は第29図

の感光体上の転写残リトナー像を調べたところ100Dより太いと部分的に、特に繊維のメモリーが除去できなかった。100D以下はメモリーの発生がなく、転写残リトナーも境界部の細かい部分がなくなっていた。結論すると繊維の太さは100D以下が好ましい。

また、プラシ200(205)の密度はパイル状のものは繊維1000本/1inch<sup>2</sup>以上のもので厚さ0.5mm以上でないと効果はなく、また、硝子線のものは繊維10本~1000本を一束とし10束/1inch<sup>2</sup>以上の割合で束束もしくは横束として織りこんだ後にプラシ状としたものでなければメモリー除去効果にムラが発生することが判明した。メモリー除去効果はプラシ抵抗、繊維の太さ、密度などでほぼ決定されるが、実際に装置の実用化に対してはプラシの形状、あて方によりトナー落ち(飛散)が発生することがわかった。

ここで、パイル線のプラシ205(第28図参照)と1本の繊維が3Dの太さのものを100本束ね1インチあたり127束の密度で束束として

に示すように感光体2がなく、プラシ200に外力がなく、十分にプラシ200が伸びきった状態で(一度圧力をかけるプラシはしばらく変形するため)プラシ200の中心線Lが感光体2の外縁円と交わった点をP、P点での感光体2に対するプラシ方向の接線をMとすると、プラシ長さ $l$ は4mm以上、接触点Pはプラシ穂先点よりの距離は2mm以上、取付け角 $\theta$ は70°以下でなければトナー落ちが多く効果がうすれた。

また、プラシ200の感光体2に当接する面とは反対側の面にプラシ200の毛が広がるのを防止するため裏面でフィルム201を設けたところトナー落ちは30万枚プリントをしてもトナー落ちが発生しなかった。

この裏面でフィルム201は絶縁性のもので、ポリエステル、ウレタン、高密度ポリエチレン、ポリプロピレン、ブタジエンゴム、アチルゴム、シリコンゴム、ポリアセタール、フッ素樹脂等で厚さ2mm以下の弾力性のあるものなら何でも良い。ただし、フィルム201の先端はプラシ200の

先端と同じか、それ以上（本実施例では1.5mmとした）つき出していることが必要で引っこんでいては効果がなかった。

これは線維が先端で広がっていると数十ミクロン径の繊維1本1本にびっしりとトナーが付着し、空気の流れの微妙な変化や振動で落下、飛散するためと考える。

しかし、上記構成によれば、現像手段が静電潜像を現像すると同時に転写残リトナーをクリーニングする方式としたから、従来のように専用のクリーナユニットを設ける必要がなく、装置の小型化、低コスト化、感光体の長寿命化などが図れるとともに排トナーボックスの交換などの煩わしい作業が不要となるばかりでなく転写残リトナーが回収され再利用されるためトナー補給の回数が減り、保守が極めて容易となる。さらに、同一装置を現像工程とクリーニング工程に切換えて行なう2回転/コピー（プリント）のものに比べ、感光体の小径化が可能で装置の小型化、低コスト化が可能となる。

図、第4図は感光体にトナーが付いているときの照射状態を示す説明図、第5図はCTL膜厚を変化させたときの環境条件と残像電位の関係を示す図、第6図は感光体の断面模式図、第7図は感光体の露光量と表面電位の関係を示す図、第8図Aは露光パターンが一松模様の場合の露光量不足による影響を説明するための説明図、第8図Bは露光パターンが一ラインの場合の露光量不足による影響を説明するための説明図、第9図は本発明装置に使用される帯電器の分解斜視図、第10図は同じく帯電器の断面図、第11図は帯電器のグリッド部の一部拡大図、第12図は同じく帯電器のキャリアの落下による不都合を防止するための手段の説明図、第13図は同じく帯電器のオゾンの流れを示す説明図、第14図は本発明装置に使用される光学系の平面図、第15図は同じく光学系の側面図、第16図は表面電位の内容説明図、第17図は現像電位と画像濃度、現像電位と帯電電位、およびクリーニング電位と帯電電位のそれぞれの関係を示す説明図、第18図は本発明装置に使用

さらに、帯電手段の上流側かつ転写手段の下流側にメモリ除去部材を設けて転写後に感光体上に多量に残留する残像トナーを一旦静電的に吸引しその後自然にはき出しているため、たとえ残像トナーが存在しても前図のイメージが現れず鮮明な画像形成が可能となる。

#### 【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、装置が小型軽量化になる上、トナーが効率よく使え少ない量のトナーでも多くの記録ができ、かつ、感光体の寿命も長くなるなど消耗品コストも低くなり、またメンテナンスも容易となる。また、クリーナが少なくてもイメージが現れることなく鮮明で欠陥のない装置が得られるといった効果を奏する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明装置の記録装置全体を示す構成図、第2図は本発明の記録装置の表面電位の变化および感光体上のトナーの状態をプロセスに従って模式的に示す説明図、第3図は感光体の断面

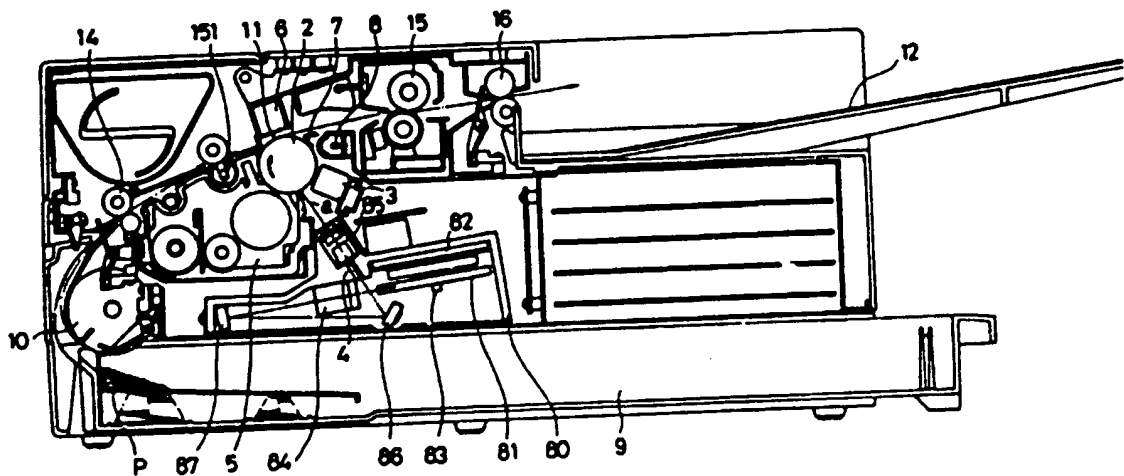
される現像器の概略的断面図、第19図は転写時の印加電圧と放電電流の関係を示す図、第20図はコロトロンチャージャによる文字部とペリ部画像の印加電圧と転写効率の関係を示す図、第21図は転写紙の電位と電荷リークの状態を示す説明図、第22図はスコロトロンチャージャによる印加電圧と転写効率の関係を示す図、第23図は帯電量とクリーニング効率の関係を示す図、第24図は転写紙上に現われ易いメモリパターンの例を示す説明図、第25図は黒ネガメモリ発生時の感光体の電位と転写残リトナーの関係を説明図、第26図は転写残リパターンの例を示す図、第27図は第26図のX-X部のトナーの状態を示す説明図、第28図は本発明の要部であるメモリ除去部材を構成する細子線リブランの斜視図、第29図は同じく取付け状態を示す図、第30図は同じくブランの裏面からフィルムの状態を示す図、第31図は本発明の要部であるメモリ除去部材をブレードで構成した場合の説明図、第32図Aは本発明の要部であるメモリ除去部材を構成するバ

イル線リブラシの斜視図、第32図Bはバイル線リブラシの一部拡大図、第32図Cはバイル線リブラシの一部断面図、第33図はブラシ配置部を通過した後の転写預リベノーンを示す説明図、第34図は転写コロナが連続の場合の転写後の感光体上の表面電位を示す図、第35図はプリント時のプロセスタイミングを示す図、第36図Aはバイル線リブラシの穂先を接触して使用した場合の説明図、第36図Bはバイル線リブラシの穂先を接触して使用した場合の説明図、第37図は掃子線リブラシの穂先を接触して使用した場合の説明図、第38図は露光後の電位の状態を示す図、第39図は正相画像と同時クリーニングを行なう場合の表面電位の变化および感光体上のトナーの状態をプロセスに従って模式的に示す図、第40図は従来装置の構成説明図、第41図は従来装置の転写紙移送路を示す説明図である。

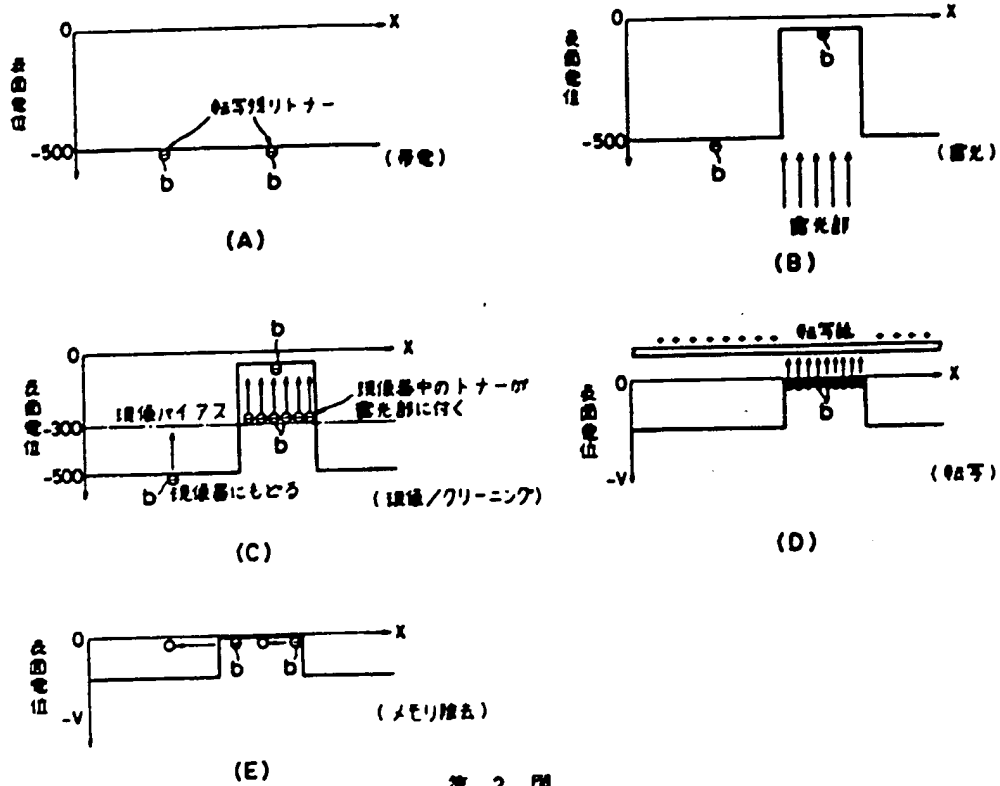
2…感光体（像担持体）、3…帯電器（帯電手段）、4…光学系（露光手段）、5…トナー（着色粉）、6…転写器（転写手段）、7…メモリ除

去部、130…ブレード、200…掃子線リブラシ、201…異相フィルム、205…バイル線リブラシ。

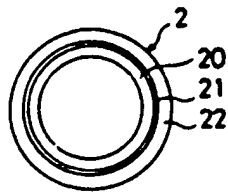
出願人代理人 弁護士 鈴 江 武 彦



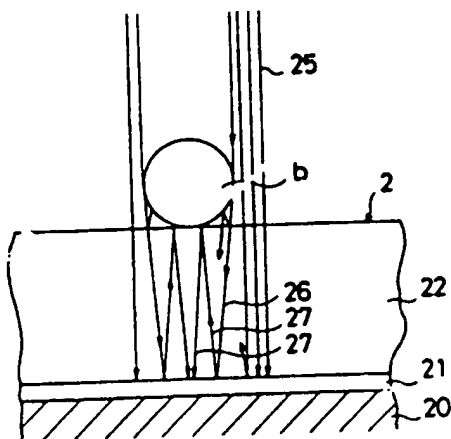
第 1 図



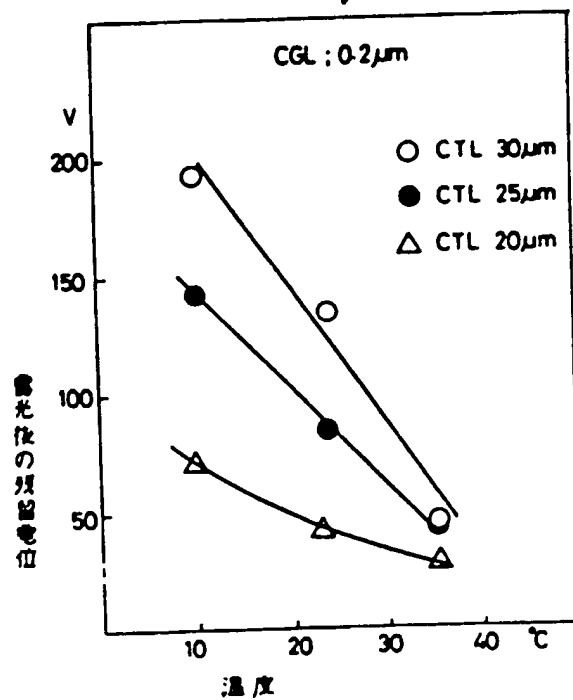
第 2 図



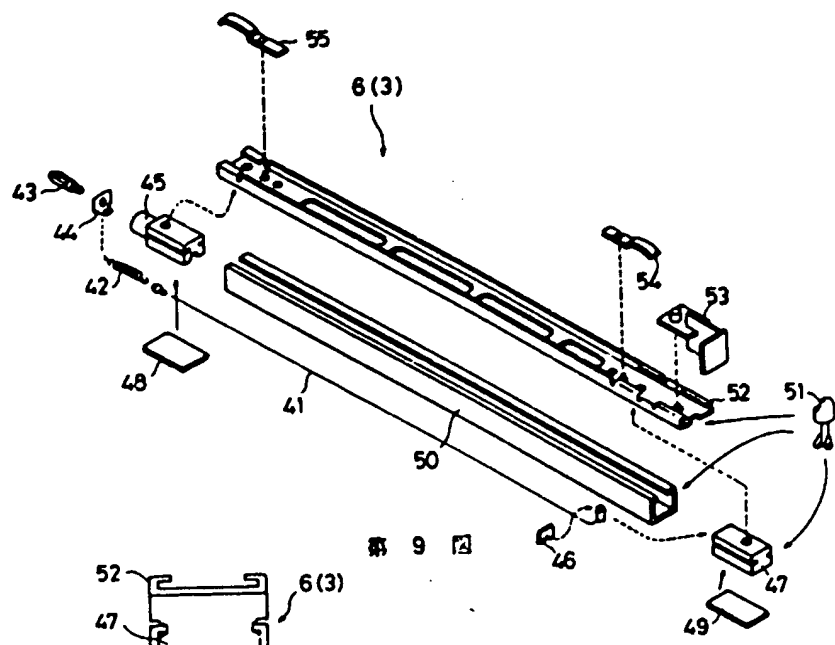
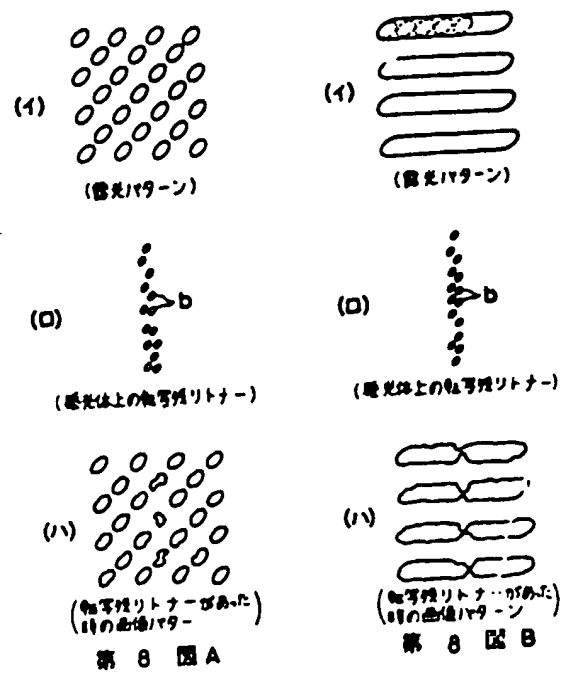
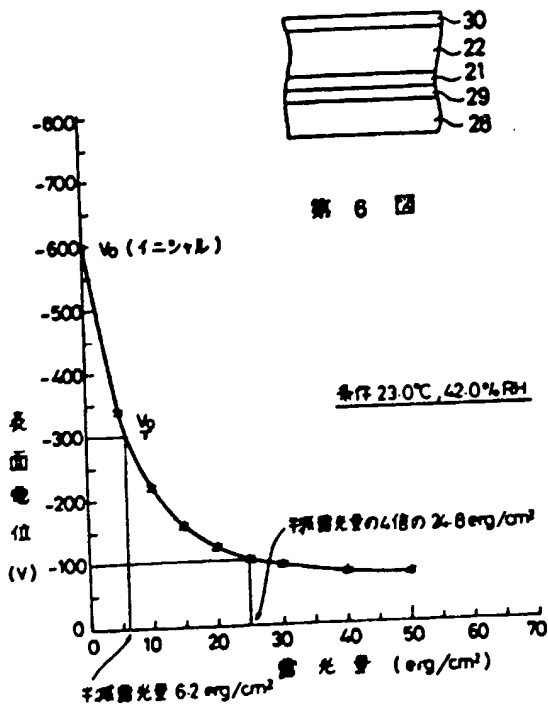
第 3 図



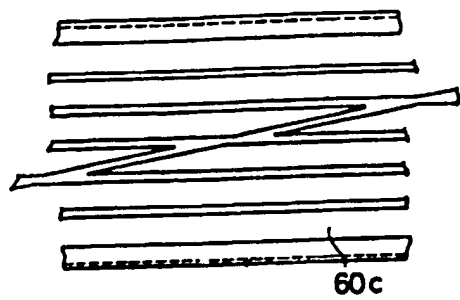
第 4 図



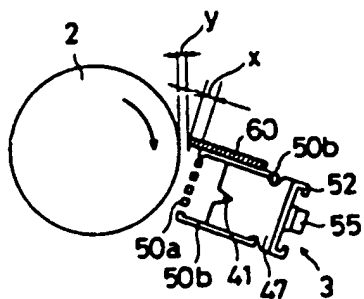
第 5 図



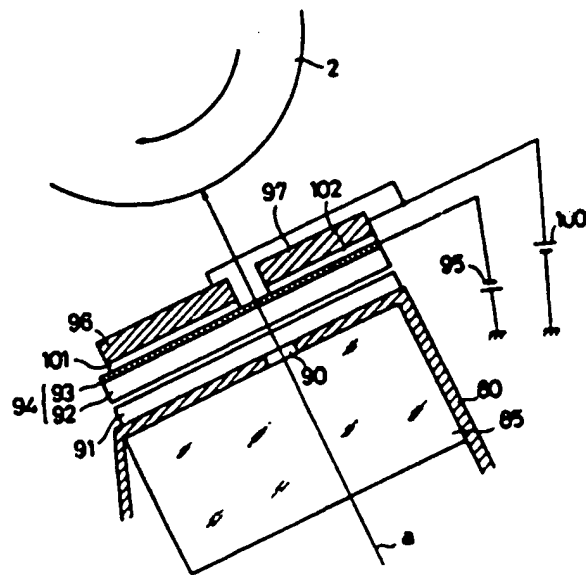




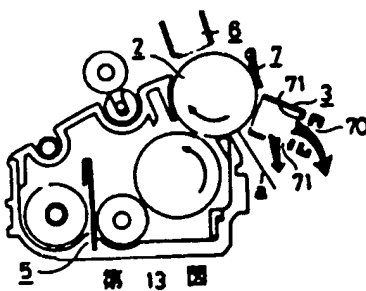
第 11 図



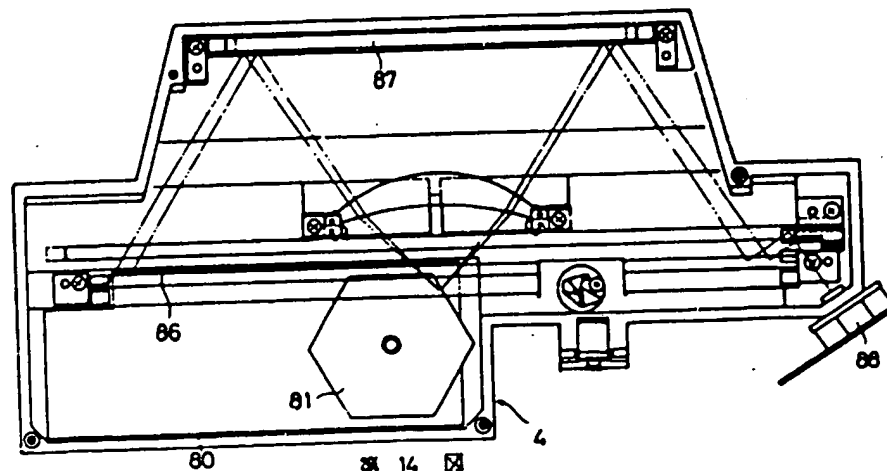
第 12 図



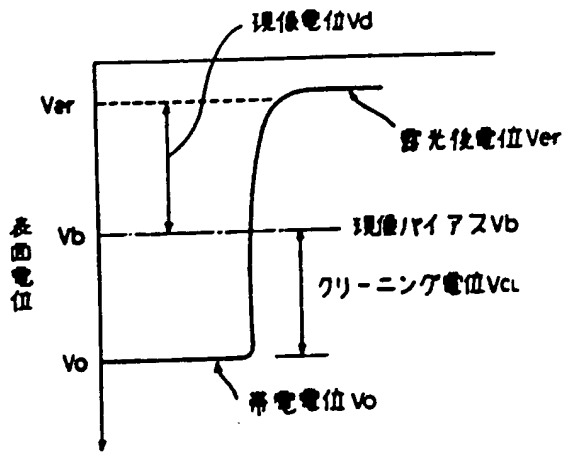
第 15 図



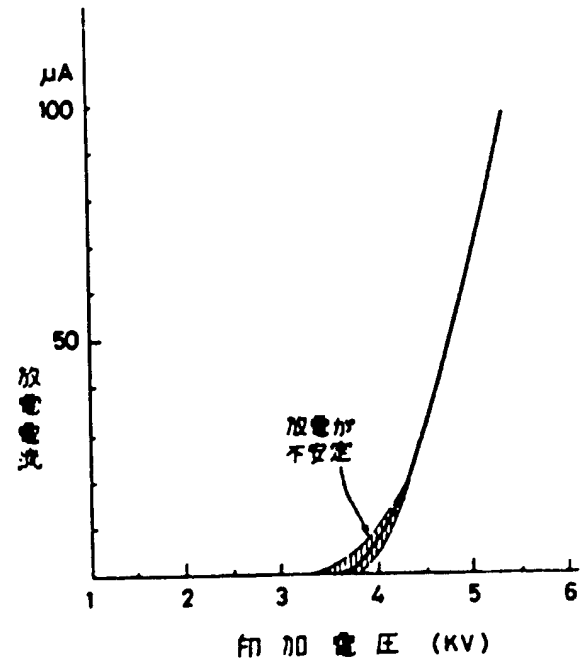
第 13 図



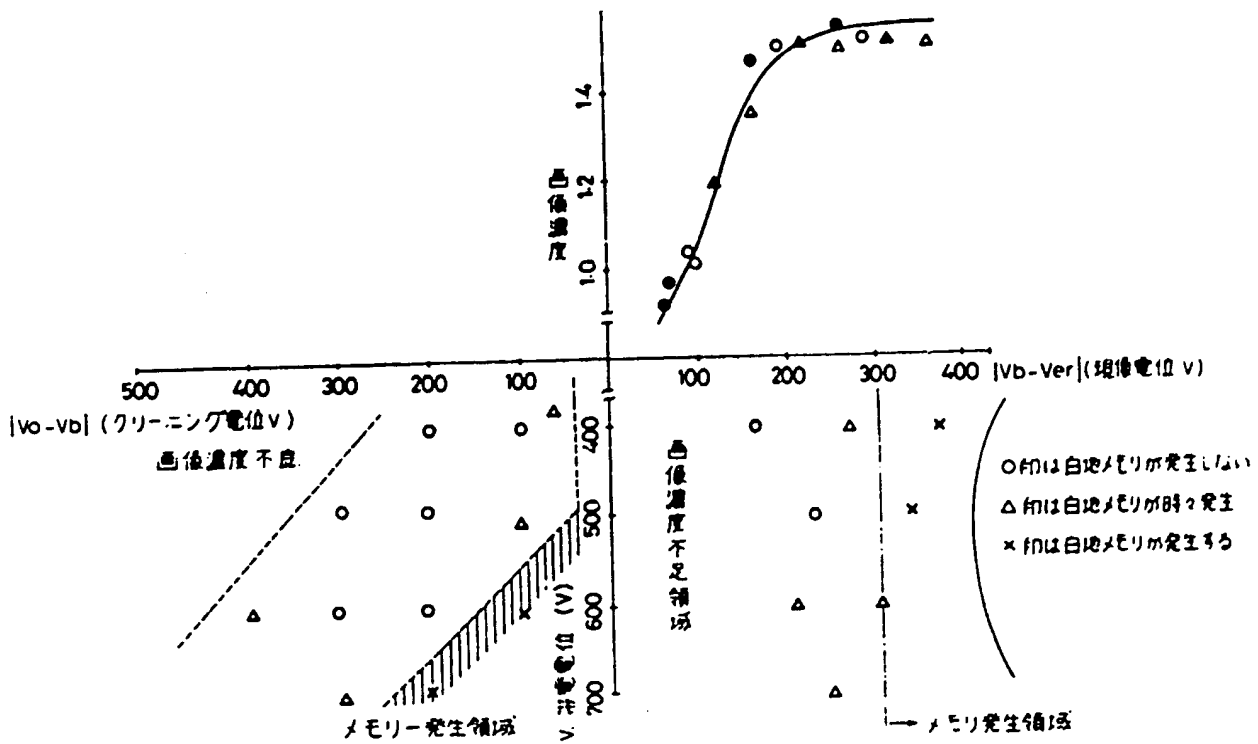
第 14 図



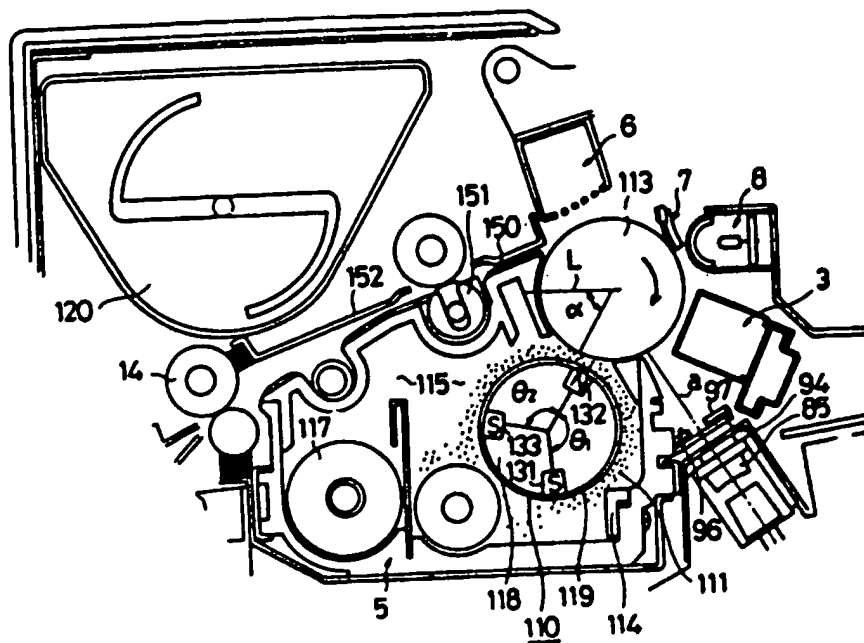
第 16 図



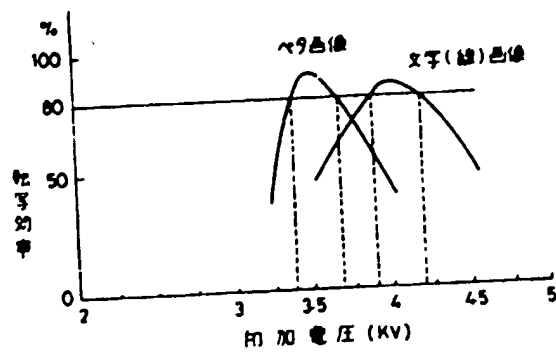
第 19 図



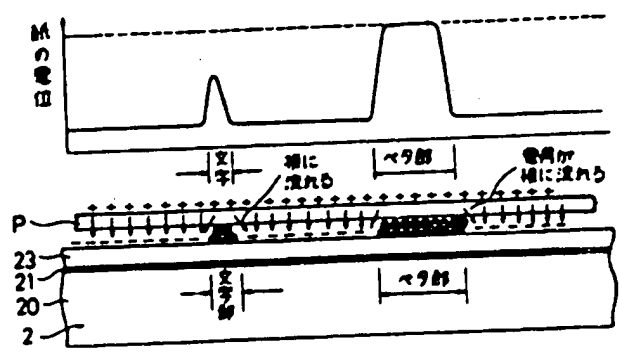
第 17 図



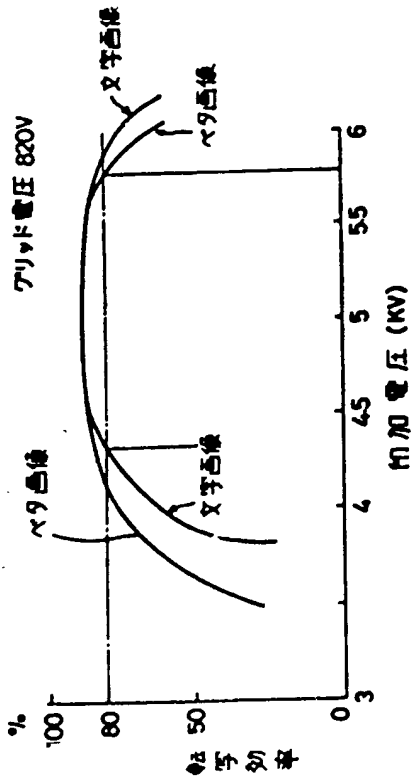
第 18 図



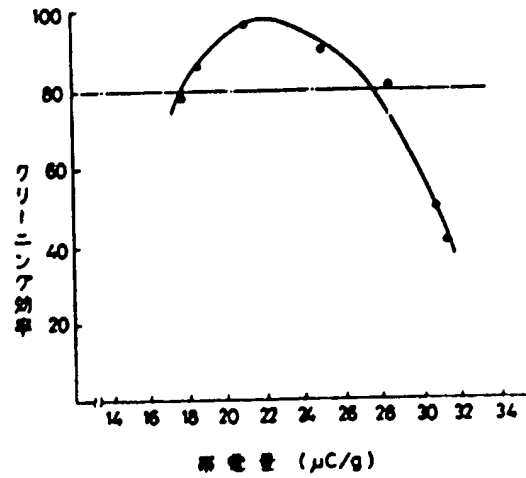
第 20 図



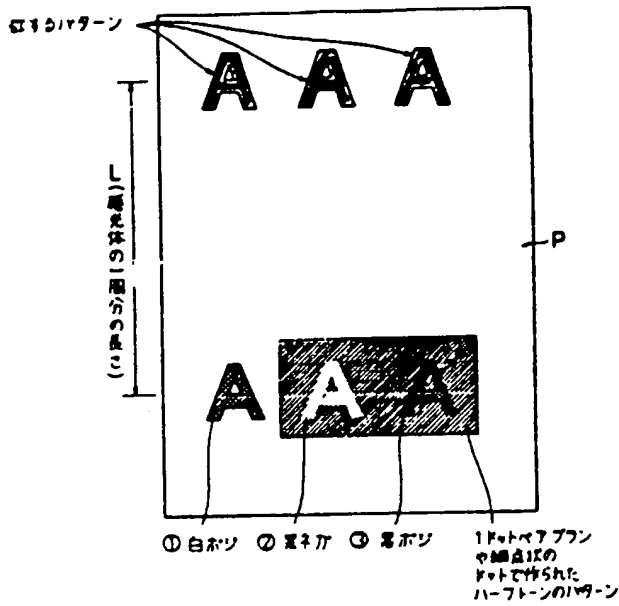
第 21 図



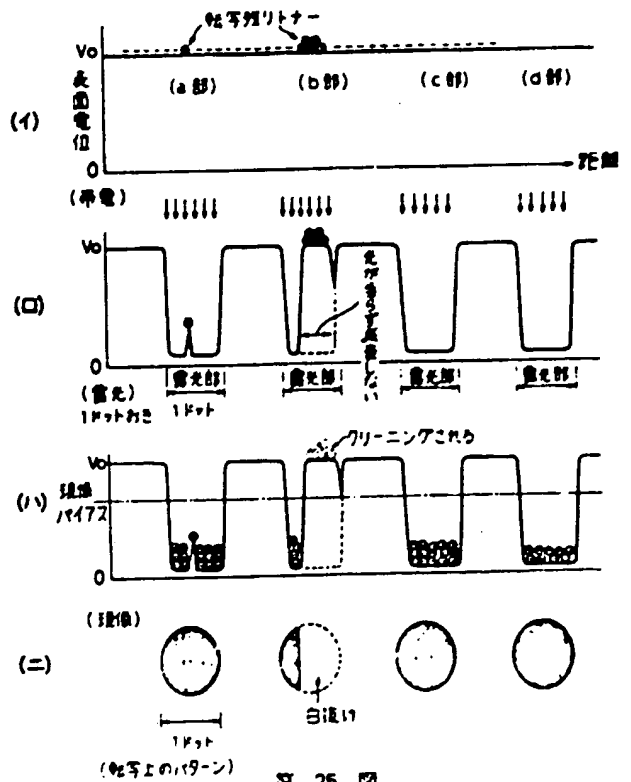
第 22 図



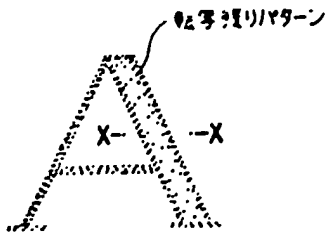
第 23 図



第 24 図



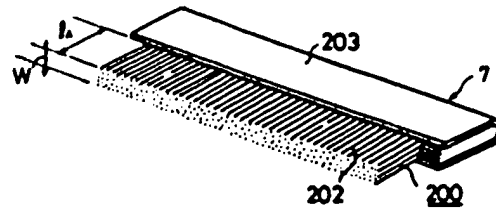
第 25 図



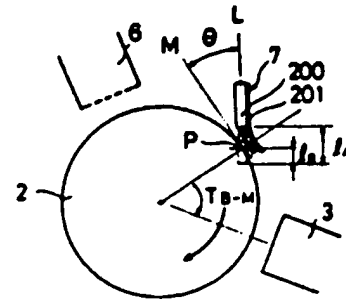
第 26 図



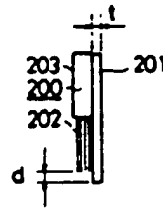
第 27 図



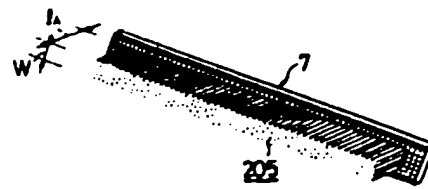
第 28 図



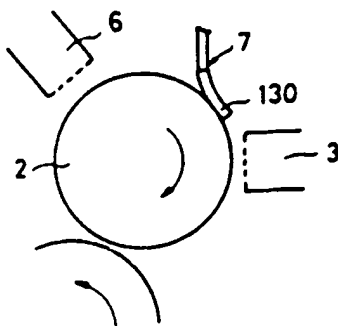
第 29 図



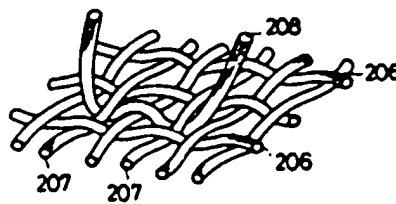
第 30 図



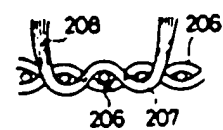
第 32 図 A



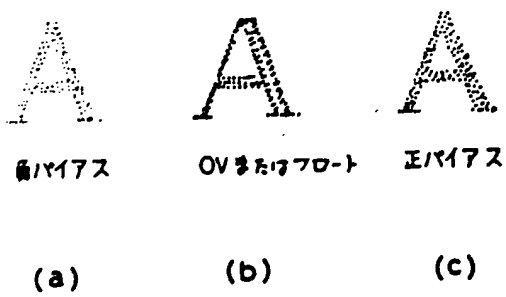
第 31 図



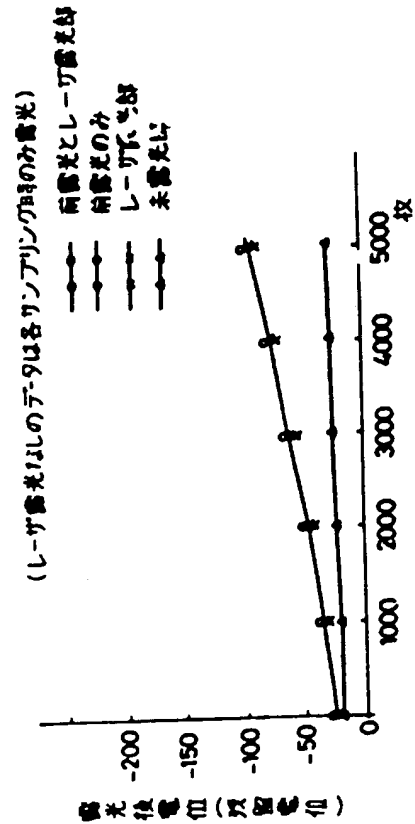
第 32 図 B



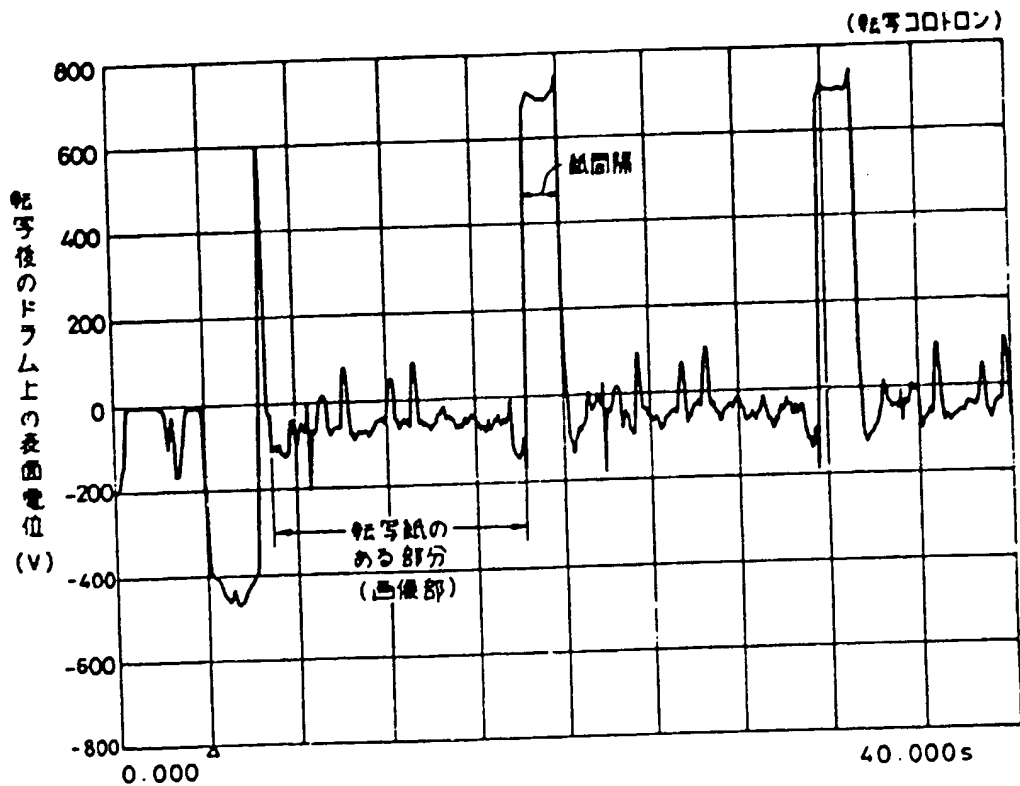
第 32 図 C



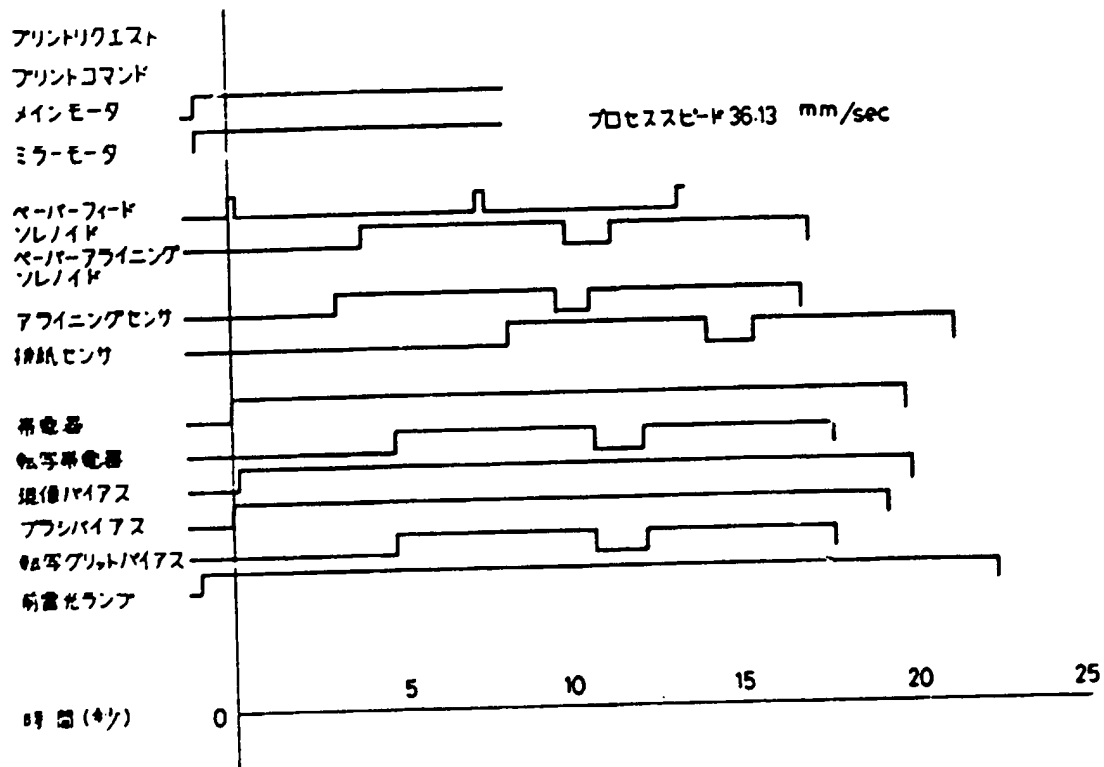
第 33 図



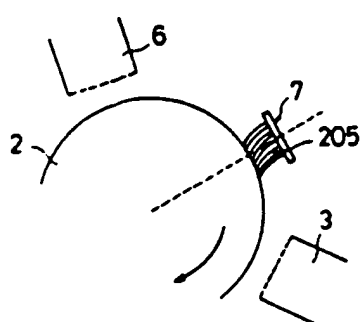
第 38 図



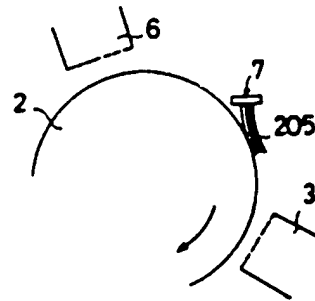
第 34 図



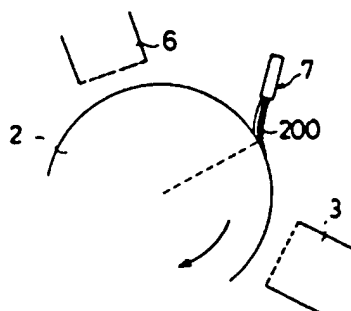
第 35 図



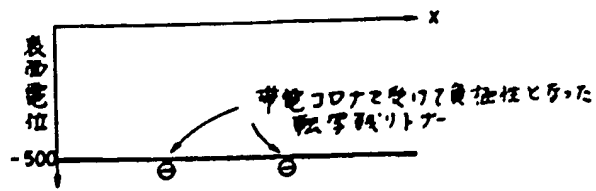
第 36 図 A



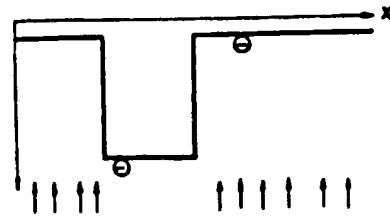
第 36 図 B



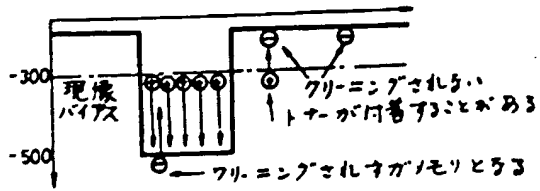
第 37 図



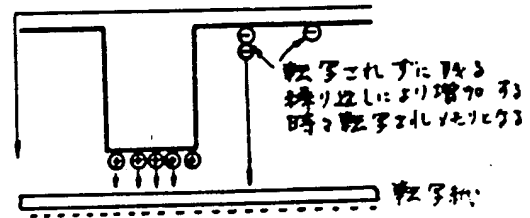
(A)



(B)

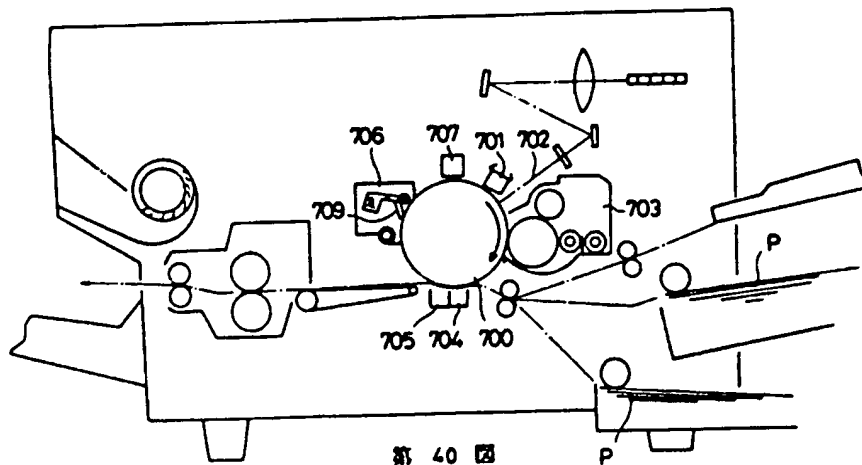


(C)

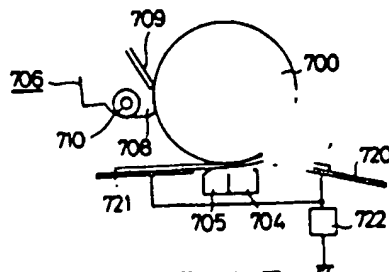


(D)

第 39 図



第 40 図



第 41 図